

mitsubishi

三菱電機コンデンシングユニット (インバータスクロール圧縮機搭載)

据付工事説明書 (販売店・工事店さま用)

冷媒	R410A
冷凍機油	ダイヤモンドフリーズ MEL32

- ECO-V-EN37MA (-BS・-BSG)
- ECO-V-EN45MA (-BS・-BSG)
- ECO-V-EN50MA-C (-BS・-BSG)
- ECO-V-EN55MA (-BS・-BSG)
- ECO-V-EN67MA (-BS・-BSG)

このたびは、三菱電機コンデンシングユニットをお買い上げいただき、まことにありがとうございます。
この製品の性能・機能を十分に発揮させ、また安全を確保するために、正しい据付工事が必要です。据付工事の前に、この説明書を必ずお読みください。また、お読みになったあとは大切に保管してください。なお、受注仕様品については、製品の細部がこの説明書と若干異なる場合があります。
この製品は日本国内向けの設計です。本紙の内容は日本国内においてのみ有効です。
海外でアフターサービスは受けられません。
This appliance is designed for use in Japan only and the contents in this document cannot be applied in any other country. No servicing is available outside of Japan.

もくじ



ページ

安全のために必ず守ること	2
施工手順と R410A での留意点	7
1. 使用範囲・使用条件	8
2. 必ず守っていただきたい事項	9
3. 各部の名称・同梱部品	10
4. ユニットの据付け	11
5. 冷媒配管工事	17
6. 気密試験・真空引き乾燥	25
7. 冷媒充填時のお願い	32
8. フロン回収破壊法・冷媒の見える化	34
9. リプレース（既設配管再利用）	35
10. 電気配線工事	40
11. 試運転の方法について	46
12. コントローラと制御	62
13. 故障判定	75
14. 故障した場合の処置	93
15. お客様への説明	97
16. ユニットの保証条件	99
17. 冷媒回路図	100
18. 高圧ガス明細仕様表	102
19. 据付後のチェックシート	103
製品運搬と開梱時のお願い	

* 本書内記載の製品形名は表紙に記載している形名のうち「-BS,-BSG」を省略して表記しています。

安全のために必ず守ること

- この「安全のために必ず守ること」をよくお読みのうえ、据付けてください。
- ここに記載した注意事項は、安全に関する重要な内容です。必ずお守りください。

 警告 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負うことが想定される危害の程度
 注意 取扱いを誤った場合、使用者が傷害を負うことが想定されるか、または、物的損害の発生が想定される危害、損害の程度

• 図記号の意味は次のとおりです。











- お読みになったあとは、お使いになる方に必ず本書をお渡しください。
- お使いになる方は、この本書をいつでも見られるところに大切に保管してください。移設・修理の場合、工事をされる方にお渡しください。また、お使いになる方が代わる場合、新しくお使いになる方にお渡しください。

電気配線工事は「第一種電気工事士（工事条件によっては第二種電気工事士）」の資格のある者が行うこと。

気密試験は「冷凍装置検査員」の資格のある者が行うこと。


一般事項

警告

<p>特殊環境では、使用しないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 油・蒸気・有機溶剤・腐食ガス（アンモニア・硫黄化合物・酸など）の多いところや、酸性やアルカリ性の溶液・特殊なスプレーなどを頻繁に使うところで使用した場合、著しい性能低下・腐食による冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・故障・発煙・火災のおそれあり。  使用禁止	<p>安全装置・保護装置の設定値は変更しないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 設定値を変えると、ユニット破裂・爆発のおそれあり。  爆発注意
<p>保護装置の改造や設定変更をしないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 圧力開閉器・温度開閉器などの保護装置を短絡して強制的に運転を行った場合、または当社指定品以外のものを使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。  変更禁止	<p>冷媒回路内に冷媒ガス・油を封入した状態で操作弁を閉め、封止状態を作らないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 破裂・爆発のおそれあり。  爆発注意
<p>電気部品に水をかけないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ショート・漏電・感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。  水ぬれ禁止	<p>運転中および運転停止直後の冷媒配管・冷媒回路部品に素手で触れないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 冷媒は、循環過程で低温または高温になるため、素手で触れると凍傷・火傷のおそれあり。  やけど注意
<p>濡れた手で電気部品に触れたり、スイッチ・ボタンを操作したりしないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。  ぬれ手禁止	<p>換気をよくすること。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。 • 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。  指示を実行

ヒューズ交換の場合、指定容量のヒューズを使用すること。


- 指定容量外のヒューズ・針金・銅線を使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



指示を実行

端子箱や制御箱のカバーまたはパネルを取付けること。


- ほこり・水による感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

仕様の範囲内で冷凍サイクルを製作すること。


- 仕様の範囲外で製作した場合、漏電・破裂・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

ユニットの廃棄は、専門業者に依頼すること。

- ユニット内に充てんした油や冷媒を取除いて廃棄しないと、環境破壊・火災・爆発のおそれあり。




指示を実行

⚠ 注意

パネルやガードを外したまま運転しないこと。


- 回転機器に触れると、巻込まれてけがのおそれあり。
- 高電圧部に触れると、感電のおそれあり。
- 高温部に触れると、火傷のおそれあり。



使用禁止

保護具を身に付けて操作すること。


- スイッチ〈運転-停止〉をOFFにしても基板の各部や端子台には電圧がかかっている。触れると感電のおそれあり。



感電注意

濡れて困るものを下に置かないこと。


- ユニットからの露落ちにより、濡れるおそれあり。



据付禁止

保護具を身に付けて操作すること。


- 各基板の端子には電圧がかかっている。触れると感電のおそれあり。



感電注意

保護具を身に付けて操作すること。


- 給油・排油作業は油が飛び出す。触れるとけがのおそれあり。



油注意

部品端面・ファンや熱交換器のフィン表面を素手で触れないこと。


- けがのおそれあり。



けが注意

保護具を身に付けて操作すること。


- 主電源を切っても数分間は充電された電気が残っている。触れると感電のおそれあり。



感電注意

ユニット内の冷媒は回収すること。

- 冷媒は再利用するか、処理業者に依頼して廃棄すること。
- 大気に放出すると、環境破壊のおそれあり。




指示を実行

運搬・据付工事をするときに

⚠ 警告

搬入を行う場合、ユニットの指定位置にて吊下げること。また、横ずれしないよう固定し、四点支持で行うこと。

- 三点支持で運搬・吊下げをした場合、不安定になり、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。




運搬注意

⚠ 注意

梱包に使用しているPPバンドを持って運搬しないこと。

- けがのおそれあり。




運搬禁止

据付工事をするときに

⚠ 警告

可燃性ガスの発生・流入・滞留・漏れのおそれがあるところに設置しないこと。


- 可燃性ガスがユニットの周囲にたまった場合、火災・爆発のおそれあり。



据付禁止

梱包材を処理すること。

- 梱包材で遊んだ場合、窒息事故のおそれあり。
- 破棄すること。



指示を実行

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って据付工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



指示を実行

強風・地震に備え、所定の据付工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

輸送用金具、付属品の装着や取外しを行うこと。

- ◆ 不備がある場合、冷媒が漏れ、酸素欠乏・発煙・発火のおそれあり。



指示を実行

製品の質量に耐えられるところに据付け

- ◆ 強度不足や取付けに不備がある場合、製品落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

冷媒が漏れた場合の限界濃度対策を行うこと。

- ◆ 限界濃度を超えないための対策は、弊社代理店と相談すること。
- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。(ガス漏れ検知器の設置をすすめます。)



指示を実行

基礎や据付台などが傷んでいないか定期的に点検すること。

- ◆ 傷んだ状態で放置した場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

⚠ 注意

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って排水工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、雨水・ドレンなどが屋内に浸水し、家財・周囲が濡れるおそれあり。



指示を実行

配管工事をするときに

⚠ 警告

サービスバルブを操作する場合、冷媒噴出に注意すること。

- ◆ 冷媒が漏れた場合、冷媒を浴びると、凍傷・けがのおそれあり。
- ◆ 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



冷媒注意

加圧ガスに塩素系冷媒・酸素・可燃ガスを使用しないこと。

- ◆ 使用した場合、爆発のおそれあり。
- ◆ 塩素により冷凍機油劣化のおそれあり。



爆発注意

配管内の封入ガスと残留油を取除くこと。

- ◆ 取除かずに配管を加熱した場合、炎が噴出し、火傷のおそれあり。



発火注意

冷媒回路内にガスを封入した状態で加熱しないこと。

- ◆ 加熱した場合、ユニットが破裂・爆発のおそれあり。



爆発注意

使用できる配管の肉厚は、使用冷媒・配管径・配管の材質によって異なる。配管の肉厚が適合していることを確認し、使用すること。

- ◆ 不適合品を使用した場合、配管が損傷し、冷媒が漏れ、酸素欠乏のおそれあり。



破裂注意

冷媒が漏れていないことを確認すること。

- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。
- ◆ 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



指示を実行

気密試験はユニットと工事説明書に記載している圧力値で実施すること。

- ◆ 記載している圧力値以上で実施した場合、ユニット損傷のおそれあり。
- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。



指示を実行

⚠ 注意

冷媒回路内に、指定の冷媒 (R410A) 以外の物質 (空気など) を混入しないこと。

- ◆ 指定外の気体が混入した場合、異常な圧力上昇による破裂・爆発のおそれあり。



爆発注意

電気工事をするときに

⚠ 警告

配線に外力や張力が伝わらないようにすること。

- 伝わった場合、発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



端子接続部に配線の外力や張力が伝わらないように固定すること。

- 接続や固定に不備がある場合、発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



正しい容量のブレーカー（漏電遮断器・手元開閉器<開閉器+B種ヒューズ>・配線用遮断器）を使用すること。

- 大きな容量のブレーカーを使用した場合、感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



第一種電気工事士（工事条件によっては第二種電気工事士）の資格のある者が、「電気設備に関する技術基準」・「内線規程」および据付工事説明書に従って電気工事を行うこと。電気配線には所定の配線を用い専用回路を使用すること。

- 電源回路容量不足や施工不備がある場合、ユニットが故障し、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



電源には漏電遮断器を取付けること。

- 漏電遮断器はユニット1台につき1個設置すること。
- 取付けない場合、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



電源配線工事には、電流容量などに適合した規格品の配線を使用すること。

- 不適合の場合、漏電・発熱・発煙・発火・火災のおそれあり。



D種接地工事（アース工事）は第一種電気工事士（工事条件によっては第二種電気工事士）の資格のある電気工事業者が行うこと。

- アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないこと。
- アースに不備がある場合、ユニットがノイズにより誤動作し、感電・発煙・発火・火災・爆発のおそれあり。



移設・修理をするときに

⚠ 警告

移設・分解・修理をする場合、販売店または専門業者に依頼すること。改造はしないこと。

- 不備がある場合、冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



お願い

病院・通信・放送設備がある事業所などに据付ける場合、ノイズに対する備えを行ってください。

- ◆ インバーター機器・自家発電機・高周波医療機器・無線通信機器などの影響による、製品の誤動作・故障のおそれあり。
- ◆ 製品側から医療機器に影響を与え、人体の医療行為を妨げるおそれあり。
- ◆ 製品側から通信機器に影響を与え、映像放送の乱れや雑音の弊害が生じるおそれあり。

R410A 以外の冷媒は使用しないでください。

- ◆ R410A 以外の R22 など塩素が含まれる冷媒を使用した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

下記に示す工具類のうち、旧冷媒 (R22) に使用していたものは使用しないこと。R410A 専用の工具類を使用してください。(ゲージマニホールド・チャージングホース・ガス漏れ検知器・逆流防止器・冷媒チャージ用口金・真空度計・冷媒回収装置)

- ◆ R410A は冷媒中に塩素を含まないため、旧冷媒用ガス漏れ検知器には反応しない。
- ◆ 旧冷媒・冷凍機油・水分が混入すると、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

逆流防止付きの真空ポンプを使用してください。

- ◆ 冷媒回路内に真空ポンプの油が逆流した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

工具は R410A 専用ツールを使用してください。

- ◆ R410A 用として専用ツールが必要です。最寄りの「三菱電機システムサービス」へ問い合わせること。

工具類の管理は注意してください。

- ◆ チャージングホース・フレア加工具にほこり・ゴミ・水分が付着した場合、冷媒回路内に混入し、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

冷媒配管は、JIS H3300「銅及び銅合金継目無管」の C1220 のリン脱酸銅を使用してください。また、配管の内面・外面ともに美しく、使用上有害な硫黄・酸化物・ゴミ・切粉・油脂・水分など (コンタミネーション) が付着していないことを確認してください。

- ◆ 冷媒配管の内部にコンタミネーションが付着した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

据付けに使用する配管は屋内に保管し、ろう付けする直前まで両端を密封しておいてください。(エルボなどの継手はビニール袋などに包んだ状態で保管)

- ◆ 冷媒回路内にほこり・ゴミ・水分が混入した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

フレア・フランジ接続部に、冷凍機油 (エステル油・エテル油・少量のアルキルベンゼンのいずれか) を塗布してください。

- ◆ 塗布する冷凍機油に鉱油を使用し、多量に混入した場合、冷凍機油劣化・圧縮機故障のおそれあり。

既設の冷媒配管をそのまま流用しないでください。

- ◆ 既設の配管内部には、古い冷凍機油や冷媒中の塩素が大量に残留しており、これらの物質による新しい機器の冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

液冷媒で封入してください。

- ◆ ガス冷媒で封入した場合、ポンペ内冷媒の組成が変化し、能力低下のおそれあり。

チャージングシリンダを使用しないでください。

- ◆ 冷媒の組成が変化し、能力低下のおそれあり。

ユニット内の冷媒は回収してください。

- ◆ 大気に放出すると法律によって罰せられます。

施工手順と R410A での留意点

〈据付工事の流れ〉	〈R410A での留意点〉	〈ページ〉
工事区分の決定		
コンデンシングユニットの仕様確認	<ul style="list-style-type: none"> • R410A 用であることを確認してください。 • 設計圧力を確認してください。 (高圧 4.15MPa 低圧 2.21MPa) • 必ず新規配管を使用してください。 • 既設の配管を使用する場合は配管径が適合しているか、必要配管厚みがあるかを確認のうえ配管洗浄を行ってから使用してください。 	
施工図作成		
ショーケース・ユニットクーラ据付け	<ul style="list-style-type: none"> • R410A 用であることを確認してください。 	
冷媒配管工事 (ドライ・クリーン・タイト)	<p>※ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 配管内部の管理を行ってください。 • ろう付時は窒素置換を厳守してください。 • フレア加工・フレア部に塗布する油はエステル油、エーテル油、アルキルベンゼン油などを推奨します。 • 締付けには必ずトルクレンチを使用してください。 	P17
ドレン配管工事		
電気工事		
コンデンシングユニット基礎工事		
コンデンシングユニット据付け		P11
冷媒配管工事	<p>※ 1 を参照</p> <ul style="list-style-type: none"> • サービス時を含め、冷凍機油が大気にふれる時間は 10 分以内としてください。 	P17
気密試験	<ul style="list-style-type: none"> • 気密試験を実施してください。 (高圧 4.15MPa、低圧 2.21MPa) × 24 時間 	P25
防熱工事		
真空引き乾燥	<ul style="list-style-type: none"> • 真空度計で 266Pa に到達後約 1 時間真空引きを行ってください。 • 専用の逆止弁付き真空ポンプを使用してください。 	P25
冷媒充てん	<ul style="list-style-type: none"> • 適正冷媒量・追加充てん量を確認してください。 • 冷媒は必ず液状態で充てんしてください。 • 専用のゲージマニホールドおよび専用のチャージングホースを使用してください。 • 充てん量をユニット正面のメイパンに記録してください。 	P32
コンデンシングユニット電気配線工事		P40
試運転	<ul style="list-style-type: none"> • ショートサイクル運転状態になっていないことを確認してください。 • 目標蒸発温度が適切か確認してください。 • 油量が適切か確認してください。 	P46
お客様への説明		P97

1. 使用範囲・使用条件

[1] 使用範囲

用途	—	高・中温用
使用冷媒	—	R410A
蒸発温度	℃	-20 ~ +10
吸入圧力	MPa	0.295 ~ 0.985
吸入ガス過熱度	K	10 ~ 40
吸入ガス温度	℃	18 以下
凝縮温度	℃	15 ~ 59
吐出圧力	MPa	1.16 ~ 3.65
吐出ガス温度	℃	120 以下
圧縮機シェル下温度	℃	85 以下
周囲温度	℃	-15 ~ 43
電源電圧	—	三相 200V、50/60Hz
最低始動電圧	—	電源電圧 - 15% 以上
電圧不平衡率	%	2% 以下
接続配管長さ (吸入・液)	m	50 以下 ^{*1*2}
設置場所	—	屋外設置

*1 工事説明書記載の配管工事等施工条件を満たし、装置への確実な油戻りが保証されることと、および冷媒過充てんとならない場合の数値です。

*2 配管長さは相当長を示します。

EN50MA-C 形は液バックが発生するシステムでは使用できません。

(例：デフロスト後の数分間庫内温度の上昇防止を目的とし、負荷側のファンを回さずに運転し一時的に液バックさせるシステム)

[2] 使用条件・環境

次の条件・環境では使用しないでください。

本ユニットは合算して法定冷凍トン 20 トン以上になる冷凍装置、または付属冷凍としては使用できません。

車両や船舶のように常に振動している所。

酸性の溶液や特殊なスプレー (硫黄系) を頻繁に使用する所。

特殊環境 (温泉・化学薬品を使用する場所)

ユニットから発生する騒音が隣家の迷惑になる所。

他の熱源から直接ふく射熱を受ける所。

ユニットの質量に耐える強度がない所。

油・蒸気・硫化ガスの多い特殊環境。(煙突の排気口の近くも含まれます。)

本工事説明書記載の据付スペースが十分確保できない所。(12 ページ)

降雪地域で、本工事説明書記載の防雪対策が施せない所。(15 ページ)

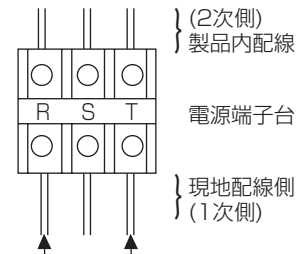
2. 必ず守っていただきたい事項

[1] ユニット施工上のお願い

ユニットには、スクロール圧縮機を搭載しています。レシプロ圧縮機搭載ユニットとご使用方法が異なるところがありますのでご注意ください。誤った使い方は圧縮機を損傷することになりますので下記注意事項を遵守してください。

<1> 圧縮機は逆転不可

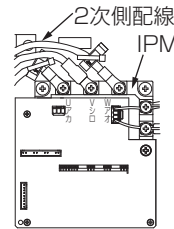
本ユニットには逆相防止器が付いていますので、逆相電源の場合、スイッチ〈運転-停止〉(SW5)をONしても、圧縮機は始動せず、エラーコードE01をデジタル表示(制御箱内コントローラ上のデジタル表示部)します。この場合、電源端子台に接続した電源配線(現地配線側)3本の内、2本を入れ換えてください。(右図)(誤って逆転運転させると圧縮機を損傷するおそれがあります。)



2相を入れ換えてください

2次側配線変更は絶対にしないでください。

IPM (インテリジェント・パワー・モジュール) の2次側配線の相は絶対に変更しないでください。圧縮機端子台での相入れ換えも絶対に行わないでください。



<2> 自力真空引禁止

自力で真空引きを行ったり、操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉を閉めたままで強制運転をしないでください。真空引き乾燥の方法は指定のページを参照ください。(27ページ)

<3> 冷却器ファン強制停止の禁止

霜取運転直後の短時間を除いて、冷却器のファンを停止したままでユニットを運転しないでください。冷却器のファンを停止する場合は、必ず電磁弁〈液〉を閉にしてユニットをポンプダウン停止してください。

<4> 運転中の操作弁〈吸入〉「閉」禁止

運転中に操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉を閉めるなど、急激に低圧を低下させるような運転(ポンプダウン運転)を行うと、フォーミングにより圧縮機から発音する場合、ならびに圧縮機から油が多量に持出される場合がありますので、ご注意ください。


目安としては、0.4MPa → 0.2MPa にする場合、30秒以上としてください。

4. ユニットの据付け

据付けにあたり、「使用範囲・使用条件」の項を厳守してください。

可燃性ガスの発生・流入・滞留・漏れのおそれがあるところに設置しないこと。


- 可燃性ガスがユニットの周囲にたまった場合、火災・爆発のおそれあり。



据付禁止

梱包材を処理すること。


- 梱包材で遊んだ場合、窒息事故のおそれあり。
- 破棄すること。



指示を実行

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って据付工事を行うこと。


- 不備がある場合、冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



指示を実行

輸送用金具、付属品の装着や取外しを行うこと。


- 不備がある場合、冷媒が漏れ、酸素欠乏・発煙・発火のおそれあり。



指示を実行

冷媒が漏れた場合の限界濃度対策を行うこと。


- 限界濃度を超えないための対策は、弊社代理店と相談すること。
- 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。(ガス漏れ検知器の設置をすすめます。)



指示を実行

強風・地震に備え、所定の据付工事を行うこと。


- 不備がある場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

製品の質量に耐えられるところに据付けること。


- 強度不足や取付けに不備がある場合、製品落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

基礎や据付台などが傷んでいないか定期的に点検すること。

- 傷んだ状態で放置した場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

- 運転操作・およびサービスが容易に行えるようサービススペースが十分確保できる場所を選んでください。
- ユニットを据付ける場所や機械室には一般の人が容易に出入りしないような処置をしてください。

[1] 据付場所の選定

- 凝縮器吸込空気が $-15 \sim +43$ ℃の範囲で、かつ通風が良好な場所を選んでください。
- 凝縮器はできるだけ直射日光の当たらない場所を選んで設置してください。どうしても日光が当たる場合は日除けなどを考慮願います。
- 騒音や振動の影響が少ない場所を選んでください。(各地域の法規則・条例などに従ってください。)
- ユニットの近くには可燃物を絶対に置かないでください。(発泡スチロール、ダンボールなど)
- 手などがユニット背面(凝縮器吸込口)に触れやすい場所に設置する場合は、吸込口保護カバー(別売)の取付けを最寄りの販売店、代理店にご相談ください。吸込口保護カバーを取付けた際、外形が大きくなる場合がありますので外形図(吸込口保護カバー外形図)でご確認ください。

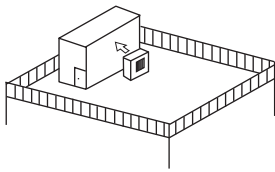
[2] 据付スペース

機器の据付けには、運転操作保守、メンテナンスのためのサービススペースと、機器の放熱、凝縮熱の放熱のために一定の空間が必要です。十分確保できる場所を選んでください。必要な空間が確保できない場合、冷凍能力が低下したり、最悪運転に支障をきたします。

強風場所設置時のお願い

本ユニットは、吹出ガイドを標準装備し、向かい風に対する風量確保を図っています。しかし、据付場所が、屋上や周囲に建物などがない場合で、強い風が直接製品に吹付けることが予想される時には、製品の吹出口に強い風が当たらないようにしてください。強い風が製品の吹出口に直接吹付けると必要な風量が確保できなくなり運転に支障をきたします。

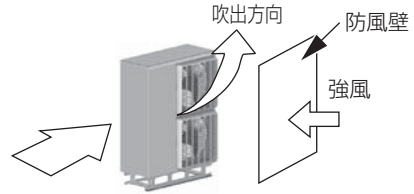
また冬場に粉雪が降りユニット正面に吹付けることが想定される場合には、ユニット正面に防風壁を設置してください。ユニット停止時に粉雪がユニット吹出口に直接吹付けるとユニット内に進入し運転に支障をきたす場合があります。



(1) 近くに壁などがある場合

壁面に吹出口が向くようにする。この時壁面までの距離は 500mm にする。

壁の高さがユニットより高い場合は次項の「設置例」を参考にして壁面までの距離を決める。



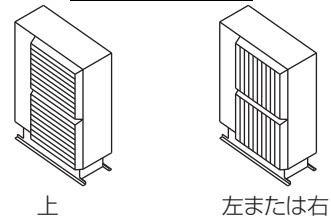
(2) 吹きさらしのような場所の場合

運転シーズンの風向きがわかっている時には、製品の吹出口を風向と直角になるようにする。

冬場に粉雪がユニット吹出口に直接吹付けることが想定される場合（時期）には、ユニット正面に防風壁を設置する。このとき壁までの距離は 500mm にする。

- ◆ 据付スペースによっては、使用周囲温度の上限が 43℃より低くなる場合があります。
- ◆ 下記例に使用周囲温度上限を記載します。横連結設置は 1 ブロックあたり 3 台までです。
- ◆ 下記例図中 D、h は任意の値を示します。（例えば 100、200 など）（吹出方向は上向きを示します）
- ◆ 吹出ガイドによる吹出方向は、上（出荷時）、左、右が選択できます。現地の状態に合った方向で取付けてください。（吹出ガイド取付例参照）

下向きは禁止です。

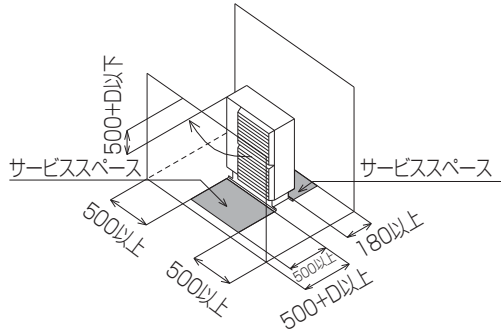


吹出ガイド取付例

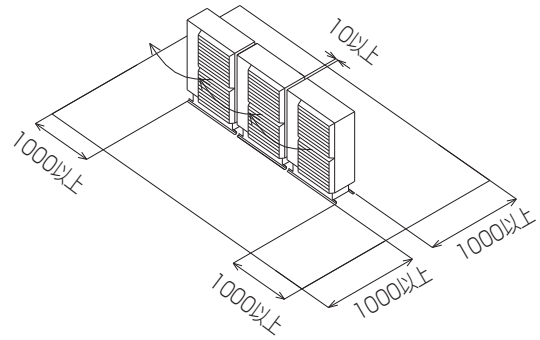
<1>使用周囲温度の上限が 43℃の設置例

(単位：mm)

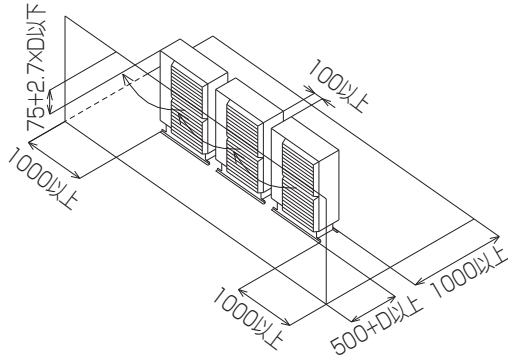
(1) 背面と正面に障害物がある場合
(側面、上方は開放)



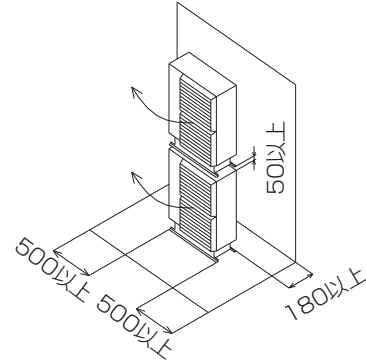
(2) 横連結で障害物がない場合



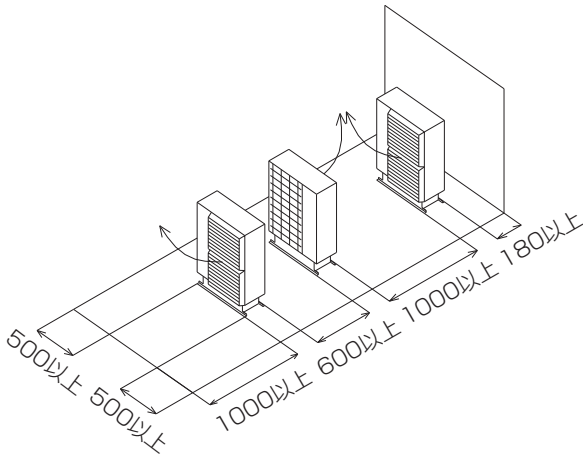
(3) 横連結で正面に障害物がある場合
(背面、側面、上方は開放)



(4) 2段積み設置の場合
(正面、側面、上方は開放)



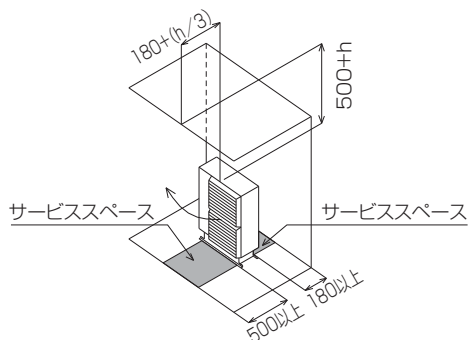
(5) 1台多列設置の場合
(側面、上方は開放)



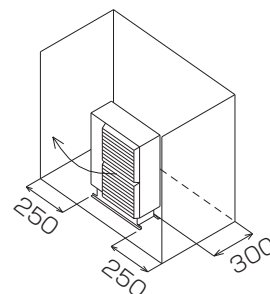
<2>使用周囲温度の上限が 40℃の設置例

(単位：mm)

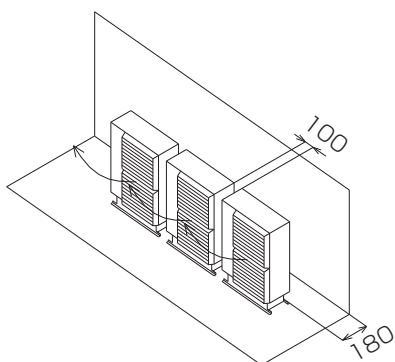
- (1) 背面と上方に障害物がある場合
(正面、側面は開放)



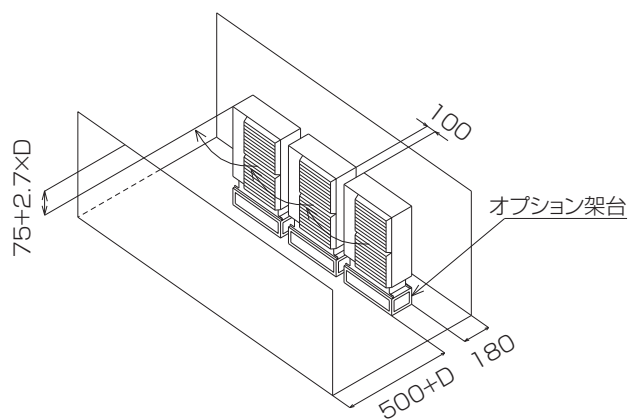
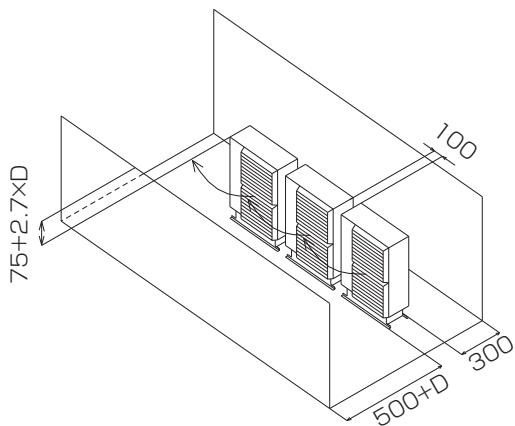
- (2) 背面と側面に障害物がある場合
(正面、上方は開放)



- (3) 横連結で背面に障害物がある場合
(正面、側面、上方は開放)

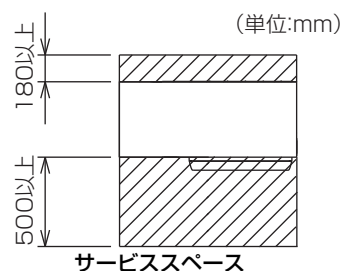


- (4) 横連結で背面と正面に障害物がある場合
(側面、上方は開放)



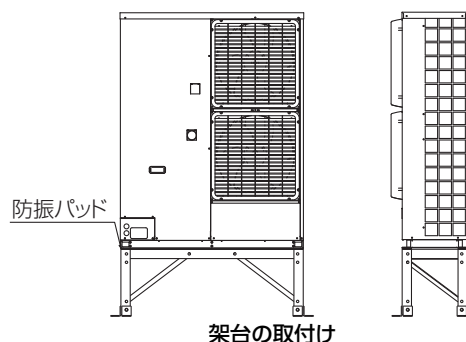
[3] サービススペース

サービススペースには、設置作業およびメンテナンスのために右図の寸法が必要になります。
(配管を左側面から取り出す場合、左側面側に 300mm 程度のスペースが必要です。凝縮器吸込口の保護カバーを取付けた際、サービススペースが大きくなる場合がありますので外形図（吸込口保護カバー外形図）でご確認ください。)



[4]降雪地域における積雪対策

- (1)降雪地域で使用する場合
ユニット全体を架台（現地手配）上に取付けてください。

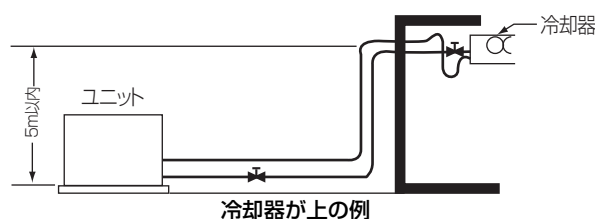


架台の取付け

[5]各ユニット間の高低差

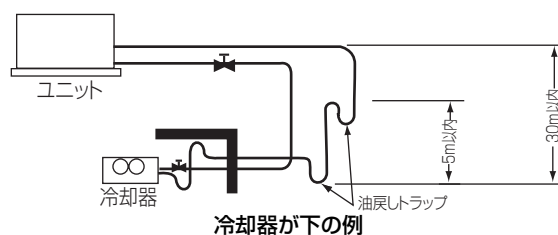
<1>コンデンシングユニットと冷却器の高低差

- (1)冷却器をユニットより上方に設置する場合
高低差は5m以内としてください。
高低差が大きいと液冷媒のヘッド差による圧力降下のため、フラッシュガスが発生するおそれがあります。



冷却器が上の例

- (2)冷却器をユニットより下方に設置する場合
高低差は、30m以内としてください。
高低差が大きいと、圧縮機への油戻りが悪くなり圧縮機が故障するおそれがあります。



冷却器が下の例

[6]基礎工事

- (1)ユニットの基礎は、コンクリートまたは鉄骨アングルなどで構成し、ユニットが強風・地震などで転倒・落下しないように強固で水平（傾き勾配 1.5° 以内）としてください。
- (2)基礎が弱い場合や水平でない場合は異常振動や異常騒音の発生原因となります。
- (3)基礎が弱いと機器自身の振動によって配管が緩んだり、配管振動による配管亀裂を起こすことがあります。
- (4)通常ユニットの基礎はコンクリートで作られ、振動を吸収し機器を支えるための基礎の質量は、支える機器の約3倍以上が必要です。強固な基礎の目安として、製品の約3倍以上の質量を有する基礎としてください。
または、強固な構造物と直接連結してください。

[7]据付ボルト

- (1)ユニットが強風・地震などで倒れないように据付ボルトを使用し、基礎へ強固に固定してください。
（M12 据付ボルト：現地手配）
- (2)必ず4カ所固定してください。
- (3)据付寸法は外形寸法図（カタログなど）に示す据付穴の中から基礎に応じてお選びください。

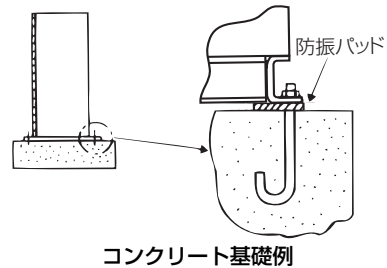
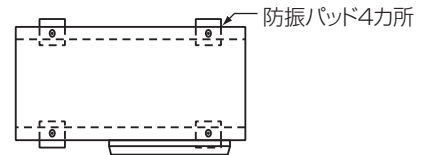
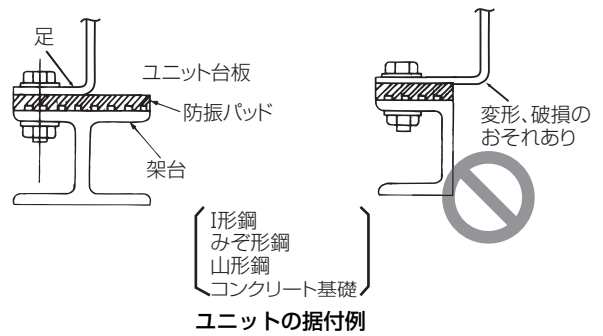
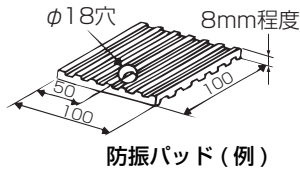
[8]防振工事

- (1)据付条件によっては、ユニットの振動が据付部から伝搬し、建物の床や壁面から、騒音や振動が発生するおそれがあります。必要に応じ防振工事（防振パッド、防振架台など）を行ってください。（右図参照）

防振パッドの大きさは、使用するユニット据付穴によって異なります。プリチストーン製 I P-1003（推奨品）を使用してください。

- (2)M12の据付ボルトでユニットの据付足を強固に固定してください。（据付ボルト、座金、ナット、防振パッドは現地手配です。）

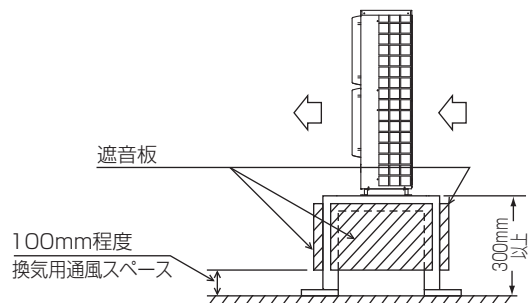
- (3)防振パッドはユニットと基礎との間に、はさみこんで据付けてください。



[9]防音工事

高さ 300mm 以上の架台に据付ける場合、四方面に遮音板などを取付けてください。（右図参照）

ただし、完全に遮音するとユニット内の換気（機械室・制御箱などの冷却）ができなくなるため、地面より 100mm 程度は空けてください。



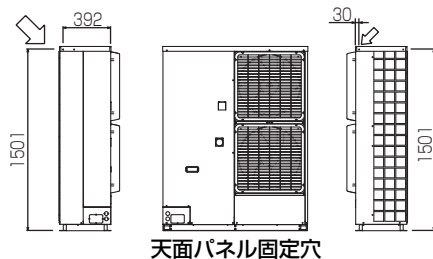
[10]輸送用保護部材の取外し

据付け後、輸送のための保護部材、梱包部材は取外して、処分してください。部材をつけたまま運転すると、事故になるおそれがあります。

[11]ユニット上部固定

強風対策などで、ユニット据付足を固定した上で、さらに上部固定を必要とされる場合、天面パネルの側面側に 2ヶ所の固定穴がありますのでご利用ください。

なお、ご使用可能なネジは、セルフタッピングネジ 5 × L12 以下です。



5. 冷媒配管工事

<p>配管内の封入ガスと残留油を取除くこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> 取除かずに配管を加熱した場合、炎が噴出し、火傷のおそれあり。 	 発火注意	<p>冷媒回路内にガスを封入した状態で加熱しないこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> 加熱した場合、ユニットが破裂・爆発のおそれあり。 	 爆発注意
<p>使用できる配管の肉厚は、使用冷媒・配管径・配管の材質によって異なる。配管の肉厚が適合していることを確認し、使用すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 不適合品を使用した場合、配管が損傷し、冷媒が漏れ、酸素欠乏のおそれあり。 	 破裂注意	<p>サービスバルブを操作する場合、冷媒噴出に注意すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 冷媒が漏れた場合、冷媒を浴びると、凍傷・けがのおそれあり。 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。 	 冷媒注意

[1]一般事項

冷媒配管工事の設計・施工の良否が、冷凍装置の性能や寿命およびトラブル発生に大きな影響を与えます。「高圧ガス保安法」および「冷凍保安規則の機能性基準の運用について」によるほか、以下に示す項目に従って設計・施工してください。

<1>配管の素材仕様について

R410A としての留意点

R410A の冷媒を使用すると、高圧圧力、低圧圧力（気密試験圧力、運転圧力など）が R404A に比べ約 1.5 倍高くなります。

既設配管の流用禁止!

ただし、リプレースについては「リプレース（既設配管再利用）」の項にしたがって、再利用の可否を判断ください。

(1)銅管の質別

0 材	軟質銅管（なまし銅管）。やわらかく手でも曲げることが可能です。
1/2H 材	硬質銅管（直管）。硬い配管ですが、0 材と比較して同じ肉厚でも強度があります。

0 材、1/2H 材とは、銅配管自体の強度により質別します。

(2)銅管の種別（JIS B 8607）

種別	最高使用圧力	冷媒対象
1 種	3.45 MPa	R22,R404A など
2 種	4.30 MPa	R410A など
3 種	4.80MPa	-

(3) 配管材料・肉厚

冷媒配管は、JIS H 3300「銅及び銅合金継目無管」のC1220のリン脱酸銅を使用してください。
R410AはR22に比べて作動圧力が上がるため、必ず下記肉厚以上のものを使用してください。(肉厚0.7mmの薄肉品の使用は禁止)

サイズ (mm)	呼び	肉厚 (mm)	質別
φ6.35	1/4"	0.8t	O材
φ9.52	3/8"	0.8t	
φ12.7	1/2"	0.8t	
φ15.88	5/8"	1.0t	
φ19.05	3/4"	1.0t	1/2H材、H材
φ22.2	7/8"	1.0t	
φ25.4	1"	1.0t	
φ28.58	1-1/8"	1.0t	
φ31.75	1-1/4"	1.1t	
φ34.92	1-3/8"	1.2t	
φ38.1	1-1/2"	1.35t	
φ41.28	1-5/8"	1.45t	
φ44.45	1-3/4"	1.55t	
φ50.8	2"	1.8t	
φ53.98	2-1/8"	1.8t	

従来の機種においては、φ19.05以上のサイズでは、O材を使用していましたがR410A機種では1/2H材を使用してください。(φ19.05で肉厚1.2tであればO材も使用できます。)

(4) 配管材料への表示

a) 新冷媒対応の配管部材は断熱材表面に「銅管肉厚」「対応冷媒」の記号が表示されています。

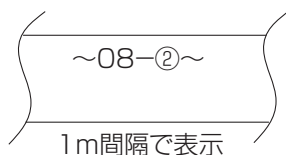
配管肉厚の表示 (mm)

肉厚	記号表示
0.8	08
1.0	10

対応冷媒表示

対応冷媒	記号表示
1種 R22,R404A	①
2種 R410A	②

<断熱材への表示例>



b) 梱包外装でも識別できるように、表示されていますので確認してください。

<外装ケースの表示例>

②	: 1種、2種兼用タイプ
対応冷媒	: R22,R404A,R410A
銅管口径×肉厚	: 9.52×0.8、15.88×1.0

<2>バイパス配管の取外し

工場出荷時、ユニット本体には乾燥窒素ガスを封入してあります。

水分や異物の混入を防止するため、配管接続直前まで、開放しないでください。

配管接続時はバイパス配管内の封入ガスを開放し、残圧がなくなったことを確認したうえで溶接などを実施してください。

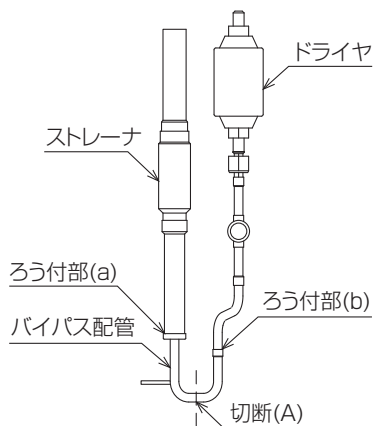
配管内の封入ガスと残留油を取除くこと。

- 取除かずに配管を加熱した場合、炎が噴出し、火傷のおそれあり。



(1) バイパス配管の取外し

吸入配管と液配管をバイパスしている配管を外す際は、必ずバイパス配管の A 部を切断して、内部ガス（窒素）を抜いた後、ろう付部 (a) とろう付部 (b) より右の配管を取外してください。



お願い

吸入配管、液配管のろう付けの際は、炎が制御機器、配線類に当たらないようにスレート板などで保護を行ってください。

<3>水分・異物についての管理

本ユニットの冷凍機油はエステル油です。エステル油は従来の冷媒（R22）ユニットに使用していた鉱油に比べ吸湿性が高く、スラッジ（水和物）の生成や冷凍機油の劣化が起こりやすい特性があります。

水分、ゴミなどの不純物の侵入を極力抑えるため、配管工事時は従来以上に基本的な注意が必要です。

お願い

水分、ゴミなどの不純物が混入しないよう配管の管理および養生を徹底してください。

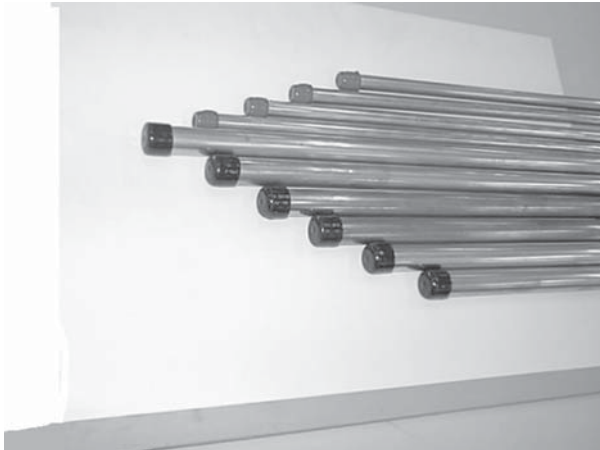
ろう付け時は、酸化スケールの発生を防ぐため必ず窒素ブローを実施してください。

(1) 保管場所



使用する配管は、屋内に保管してください。（現地及び施工主様の倉庫）
屋外におくとホコリ、ゴミ、水分混入の原因になります。

(2) 保管配管のシール



配管は両端とも現地ろう付けする直前までシールしておいてください。

エルボ、配管Tジョイントは、ビニール袋等に包んだ状態で保管してください。

- (3) 市販の酸化防止剤は、配管腐食や冷凍機油劣化の原因になります。使用しないでください。
- (4) 雨の日に、屋外での冷媒配管工事を行わないでください。
- (5) 冷媒配管を施工後すぐに機器と接続しない場合は、配管の両端をろう付によりシールしてください。
- (6) フラックスには、一般的に塩素が含まれています。冷媒回路内部にフラックスが残留すると、スラッジ発生の原因になります。
- (7) 銅管と銅管、および銅管と銅製継手のろう付には、フラックスのいらないう材（BCuP-3）を使用してください。

<4>フレア加工時の管理

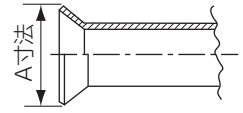
フレア接続面には傷を付けないようにしてください。

(1)フレア加工 (O 材、OL 材のみ)

R410A のフレア加工寸法は、より気密性を増すために、R22・R404A より大きくなります。

フレア加工寸法

配管外径	呼び	A 寸法 (mm)	
		R410A	R22,R404A
φ6.35	1/4"	9.1	9.0
φ9.52	3/8"	13.2	13.0
φ12.70	1/2"	16.6	16.2
φ15.88	5/8"	19.7	19.4
φ19.05	3/4"	24.0	23.3



(φ19.05 では、肉厚 1.2t の O 材を使用してください。)

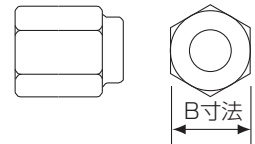
従来のフレアツール (クラッチ式) を使用して R410A のフレア加工を行う場合は、配管の出し代を 1.0 ~ 1.5mm として加工すれば規定の寸法になります。また、出し代調整用の銅管ゲージを使用すると便利です。

(2)フレアナット

フレアナットも強度を増すために 1 種から 2 種へ変更しています。また、サイズを変更しているものがあります。

フレアナット寸法

配管外径	呼び	B 寸法 (mm)	
		R410A (2 種)	R22,R404A (1 種)
φ6.35	1/4"	17.0	17.0
φ9.52	3/8"	22.0	22.0
φ12.70	1/2"	26.0	24.0
φ15.88	5/8"	29.0	27.0
φ19.05	3/4"	36.0	36.0



<5>配管加工時の異物管理

配管の切断には必ずパイプカッターを使用し、接続の前には窒素または乾燥空気にてブローし、管内のほこりを吹き飛ばしてください。(ノコギリや砥石などの切粉が多量に発生する工具類の使用は避けてください)

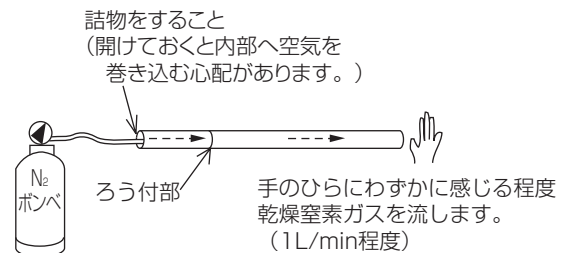
<6>無酸化ろう付けの方法

配管内部にごみ、水分などがなく、十分洗浄されたリン脱酸銅管を使用してください。

また、ろう付時には、酸化スケールが生成しないように、乾燥窒素ガスなどの不活性ガスを配管に通しながら行ってください。(ろう付後もろう付部の温度が 200℃以下になるまで流し続けてください。)

お願い

酸化スケールが生成するとユニット内フィルタ部 (ドライヤ・ストレーナなど) が目詰まりして寿命を短くすることがあります。目詰まりした場合は交換または洗浄を行ってください。



無酸化ろう付けの例

<7>配管の支持について

配管は適当な間隔を置いて支持するとともに、温度変化による配管伸縮を吸収させるための曲管、迂回管 (水平ループ) などを設けてください。

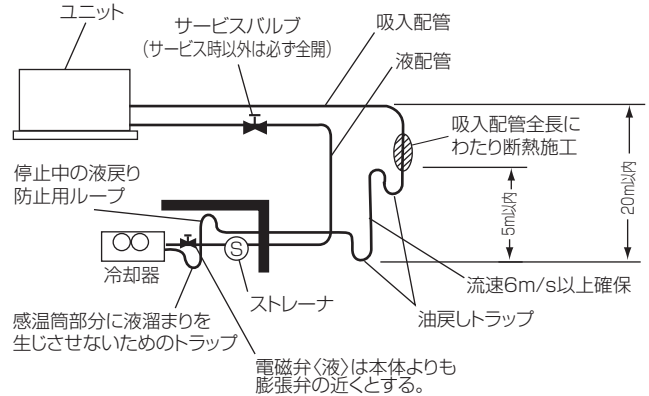
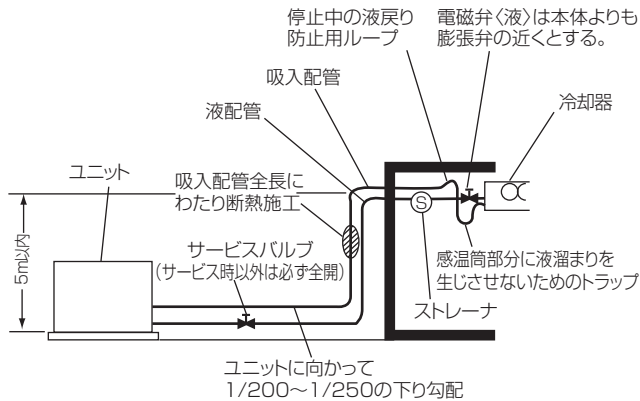
[2] 吸入配管・液配管

<1> 配管サイズについて

吸入配管・液配管のサイズは冷却器側でなく通常コンデンシングユニット接続口の配管径に合わせてください。
吸入配管サイズは、油戻りと圧力損失を考慮してください。

<2> 各機器の高低差について

本体を高所に設置される場合、試運転時やサービス時に冷媒ポンペなど重量物の運搬を考慮した搬入路の確保や、接続配管中、最もサービスしやすい位置にサービスバルブを設けるなどの配慮をした施工を行ってください。



<3> 水平配管の施工について

水平配管は必ずユニットに向かって下り勾配（1/200以上）となるようにしてください。

<4> 電磁弁（液）の取付け

電磁弁（液）は膨張弁直前に取付けてください。室外ユニット付近に取付けると、ポンプダウン容量の不足をきたして高圧カットするおそれがあります。

<5> ストレーナ（液）の取付け

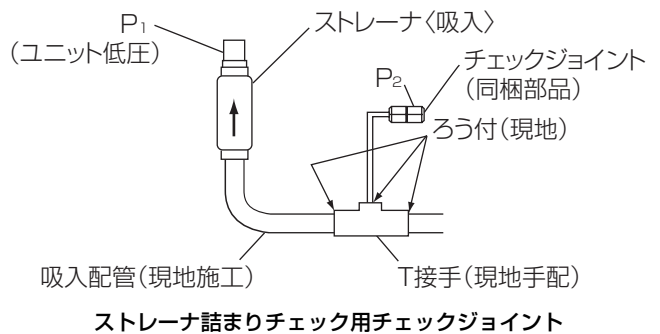
電磁弁（液）入口部にストレーナを取付けて、試運転時に点検し、異物などを除去してください。

<6> ストレーナ（吸入）詰まりチェック用チェックジョイントの取付け

吸入配管には、ストレーナ詰まりチェック用のチェックジョイント（同梱部品）を取付けてください。

(1) チェック方法

操作弁（ストップバルブ）（吸入）のサービスポートとチェックジョイントの圧力差が0.03MPa以上（ $P_2 - P_1 > 0.03\text{MPa}$ ）の場合は、詰まりと考えられますのでストレーナ（吸入）を交換または清掃してください。

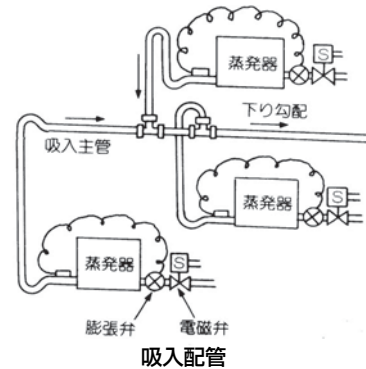


<7>配管雰囲気が高温場所となる場合

液配管が他の熱源の影響を受け、加熱されると、フラッシュガスが発生し、不冷トラブルのおそれがあります。液配管は、できるだけ温度の低い部分を通してください。万一高温場所を通る場合は、液配管を断熱してください。

<8>冷却器が主吸入配管より下にある場合

吸入主管より下にある蒸発器では、膨張弁の感温筒が液冷媒の影響を受けないよう、蒸発器出口に小さなトラップを設け、立上がり管は吸入主管から休止中に液冷媒や油が流入しないように、吸入主管の上側に逆トラップをつけて連結してください。吸入主管の上にある蒸発器では、右図に示すように、各蒸発器ごとに独立した電磁弁をつけてください。



<9>冷却器が複数ある場合

冷媒がおのおのの冷却器に均等に流れるように各配管回路の圧力損失を均等にしてください。また、分岐は必ず配管の下から分岐してください。上から分岐すると、液冷媒が分岐回路に十分供給されず冷却不良になります。

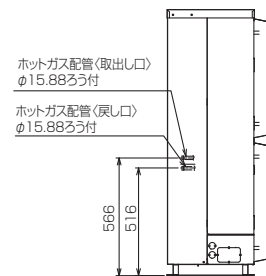


[3]ホットガス配管の取出しについて

1) ECOV-EN37MA, EN45MA, EN55MA

- (1) ホットガス配管の取出しはユニット背面・吐出配管途中のホットガス取出し口より行ってください。(右図参照)
- (2) ユニット外取出し後の配管径は下記としてください。(レデュース現地手配)

形名	配管径
ECOV-EN37MA	φ 19.05
ECOV-EN45MA	φ 19.05
ECOV-EN55MA	φ 22.22



- (3) 配管は、ユニットの運転条件や配管の形状・長さ・支持方法によっては圧力脈動により振動が大きくなる場合があります。

試運転時に振動が大きい場合、支持方法（支持間隔・固定方法など）を変更し、振動しないようにしてください。また、支持金具を建物や天井に取付ける場合、配管の振動が建物に伝わらないように適切な防振を行ってください。
- (4) 配管が人体に触れるおそれのある部分には断熱または保護カバーを設けてください。
- (5) 配管のろう付時、配管固定部にパッキン部がある場合、ぬれた布などで冷却しながら行ってください。ユニット内には窒素ガスが封入されていますので、ろう付前に抜いてからろう付を行ってください。
- (6) ホットガス配管と液配管の距離

ホットガス配管を取出した場合、液配管との間隔は、ホットガス配管の熱影響を避けるため、10cm以上離してください。

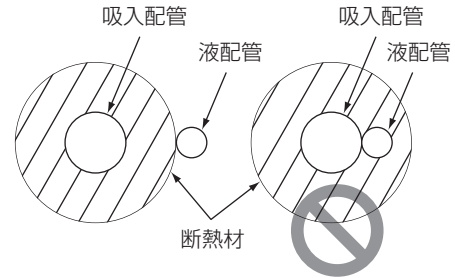
[4] 断熱施工

- (1)断熱施工は必ず気密試験を行った後で施工してください。
- (2)吸入配管は必ず断熱を施してください。目安としては下表を参考にしてください。
断熱材料としては、吸湿性のない発泡ポリウレタン・スチロール材を使用してください。

(単位：mm)

用途	ピット配管	天井配管
冷蔵	25 以上	50 以上

- (3)吸入配管と液配管は熱交換しないでください。



吸入配管と液配管の熱交換禁止

- (4)ホットガス配管は常時高温となっています。人が容易に出入りする場所に据付る時は配管に断熱を施してください。
断熱材としては、耐熱温度が 150℃以上の耐熱チューブ・グラスウール材などを使用してください。

[5] 配管取出しおよび集中設置での取出し

- a) コンデンスユニットの冷媒配管取出し方向は、前配管、左配管、下配管の3通りが可能です。(一部の機種を除く)ただし、集中設置、連続設置時など、ユニット左側に他のユニットが連結された場合、そのユニットの左配管はできません。
- b) 配管は、配線、パネル、圧縮機などと接触しないように施工してください。



6. 気密試験・真空引き乾燥

冷媒が漏れていないことを確認すること。

- 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。
- 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



気密試験はユニットと工事説明書に記載している圧力値で実施すること。

- 記載している圧力値以上で実施した場合、ユニット損傷のおそれあり。
- 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。

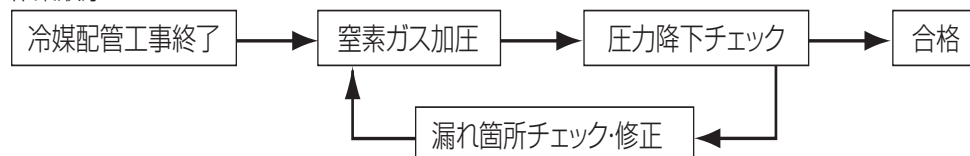


[1] 気密試験

冷凍サイクルが完成したら、配管に断熱を施す前に、装置全体の気密試験を実施してください。気密試験圧力は、設計圧力以上の圧力としなければなりません。詳細は <1> 試験要領を参照ください。ただし圧力開閉器、圧力計保護のため、高压部は 4.2MPa、低压部は 2.22MPa を超えないように、ご注意ください。また、圧縮機吸入側圧力が圧縮機吐出側圧力より高くなるように注意してください。吸入側圧力が吐出側圧力より高くなる場合（逆圧となる場合）、圧縮機が故障するおそれがあります。本ユニットの設計圧力は、下表のとおりです。

	高压側	低压側
設計圧力	4.15MPa	2.21MPa

作業順序



<1> 試験要領

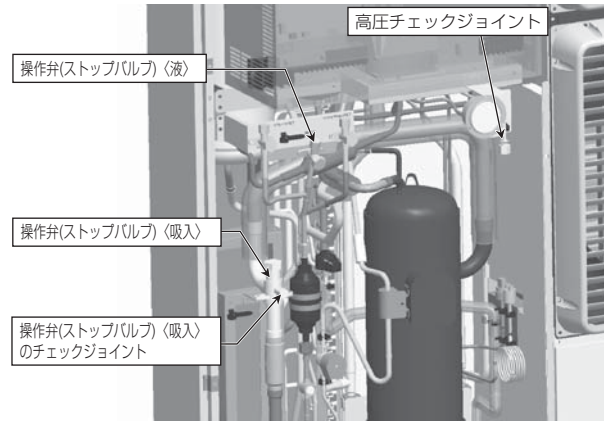
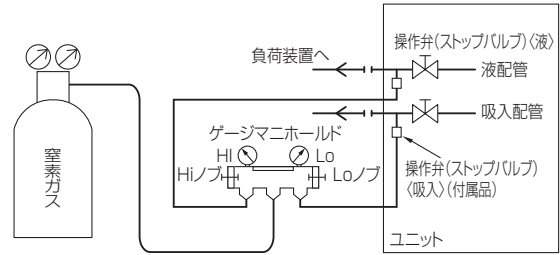
加圧ガスに塩素系冷媒および酸素・可燃ガスなどを使用しないこと。

- 酸素・可燃ガスを使用すると爆発のおそれあり。
- 塩素系冷媒を使用すると、塩素により冷凍機油劣化のおそれあり。



(1) 窒素ガスで機器の設計圧力まで、冷媒配管を加圧して行うため右図を参考に器具類を接続してください。

ユニット内の気密試験を実施する場合は、圧縮機の吐出側にあるチェックジョイントから先に加圧してください。その後、液配管、吸入配管の両方に加圧してください。吸入側圧力が吐出側圧力より高くなる場合（逆圧となる場合）、圧縮機が故障するおそれがあります。



気密試験機器の接続系統図

- (2) 一度に規定圧まで加圧しないで、ステップを踏んで徐々に加圧していく。
- 0.5MPa まで加圧したところで、加圧を止めて5分間以上放置し、圧力の低下がないか確認する。
 - 1.5MPa まで加圧し、再び5分間以上放置し、圧力の低下がないか確認する。
 - その後に機器の設計圧力まで昇圧し、周囲温度と圧力をメモする。
 - 外部に発泡液を塗布し、泡の発生の有無により漏れがなければ合格です。

(3) また、規定値で約1日放置し、圧力低下しなければ合格です。
 周囲温度が1℃変化すると圧力が約0.01MPa変化しますので、補正が必要です。
 溶接後、配管温度が下がらない内に加圧すると冷却後、減圧します。
 外気温度により昇圧、減圧します。（一定容器の気体は絶対温度に比例する）

$$\text{測定時絶対圧力} = \text{加圧時絶対圧力} \times (273 \text{ }^\circ\text{C} + \text{測定時温度}) / (273 \text{ }^\circ\text{C} + \text{加圧時温度})$$

絶対圧力 = ゲージ圧力 + 0.10133 (MPa)
 (ゲージ圧力とはゲージマニホールド指示値を示します。)

- (4) 圧力低下がある場合は、どこかに漏れがあります。漏れ箇所を探し、手直しを行ってください。
 漏れがある場合は溶接箇所、フレア部、フランジ部、各ユニット部を石けん水などで確認してください。
 溶接を伴う補修時は必ず窒素ブローを行ってください。

[2] ガス漏れチェック

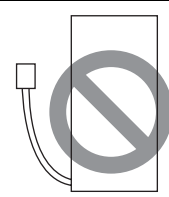
ガス漏れに対する管理が重要です。ガス漏れチェックには、HFC系冷媒対応のガス漏れ検知器を使用してください。

- R410A は従来の冷媒と比較して、その構成分子が小さく、圧力も高いためガス漏れが発生しやすくなります。
- R410A は、従来のガス漏れ検知器の25倍～40倍の検出能力が必要です。(右表参照) 単に従来のリークテストの検出感度を上げて使用した場合、ハロゲン系以外のガスも検出するおそれがあります。

冷媒種類	R22	R404A	R410A
感度比	1 (基準)	0.038	0.025



ハライドーチ



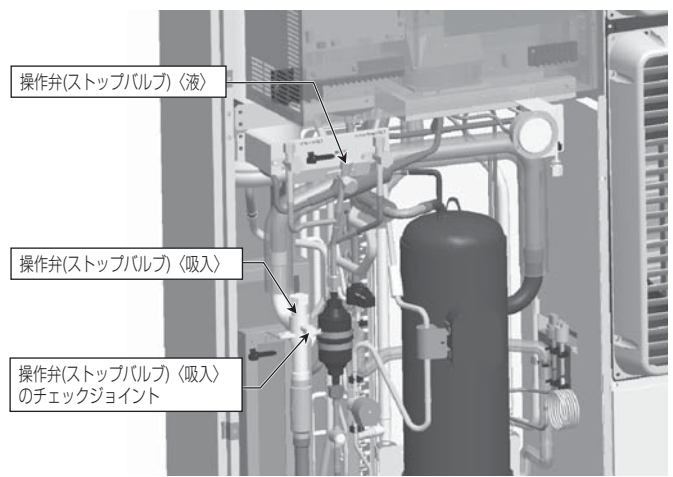
R22用ガス漏れ検知器

[3]真空引き乾燥

- | |
|---|
| 下記に示す工具類のうち、旧冷媒 (R22) に使用していたものは使用しないこと。R410A 専用の工具類を使用してください。(ゲージマニホールド・チャージングホース・ガス漏れ検知器・逆流防止器・冷媒チャージ用口金・真空度計・冷媒回収装置) |
| •R410A は冷媒中に塩素を含まないため、旧冷媒用ガス漏れ検知器には反応しない。
•旧冷媒・冷凍機油・水分が混入すると、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。 |
| 工具類の管理は注意してください。 |
| •チャージングホース・フレア加工具にほこり・ゴミ・水分が付着した場合、冷媒回路内に混入し、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。 |

- | |
|--|
| 逆流防止付きの真空ポンプを使用してください。 |
| •冷媒回路内に真空ポンプの油が逆流した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。 |
| R410A 以外の冷媒は使用しないでください。 |
| •R410A 以外の R22 など塩素が含まれる冷媒を使用した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。 |
| 工具は R410A 専用ツールを使用してください。 |
| •R410A 用として専用ツールが必要です。最寄りの「三菱電機システムサービス」へ問い合わせること。 |

装置内の真空引きには必ず真空ポンプを用いてください。なお、自力真空引きは絶対に行わないでください。本ユニットは、コントローラによる低圧圧力のデジタル表示を採用しております。真空引き時、本ユニットに通電していない場合、コントローラは低圧圧力を表示しません。ゲージマニホールド・真空度計を使用して低圧圧力を確認してください。真空引きは、以下に示すように真空ポンプに接続して実施してください。圧縮機が逆圧とならないよう低圧側から先に真空引きを始めてください。高圧側回路は操作弁（ストップバルブ）〈液〉のサービスポートから真空引きしてください。低圧側回路は操作弁（ストップバルブ）〈吸入〉から真空引きしてください。



<1>真空ポンプの真空度管理基準

5分運転後で66Pa以下のものをご使用ください。

<2>真空度計の必要精度

- (1)266Paの真空度を計測でき、かつ1Torr(130Pa)単位で真空度が確認できるものを使用してください。
- (2)一般的なゲージマニホールドでは、266Paの真空度を計測できませんので使用しないでください。

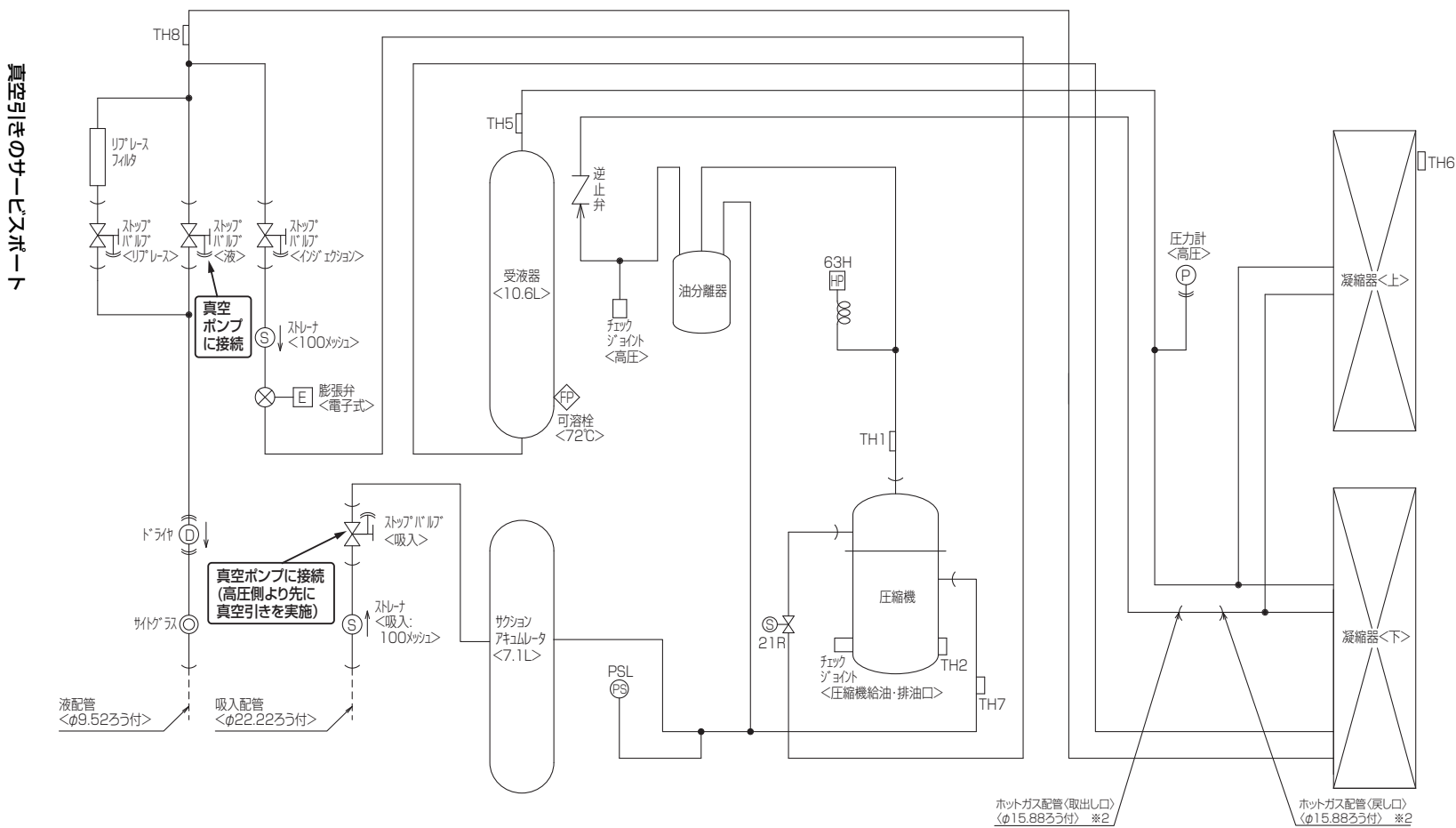
<3>真空引き時間

- (1)真空度計で計測して266Paに到達後、1時間真空引きをします。(水分除去のために真空引きを十分に行うことで真空乾燥を実施します。)
- (2)真空引き後、1時間放置して真空度が低下しないことを確認してください。

＜4＞真空ポンプ停止時の操作手順

真空ポンプ側の油がユニット側へ逆流するのを防止するため、真空ポンプ側のリリーフバルブを開くか、チャージングホースを緩めて空気をすわせてください。そのあとで真空ポンプの運転を停止します。
逆流防止器付き真空ポンプを使用する場合でも停止の操作手順は同様にしてください。

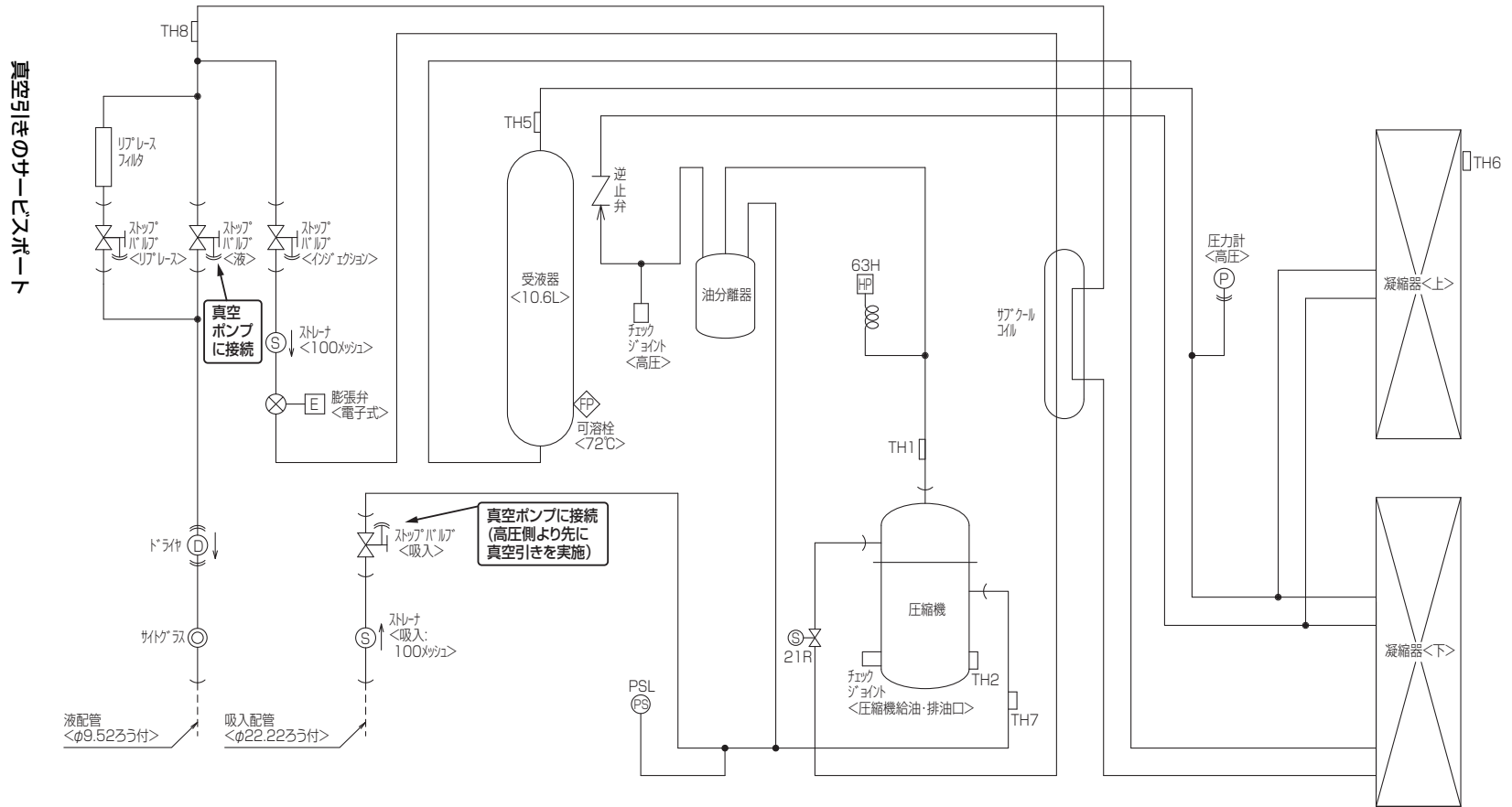
1) ECOV-EN37MA, EN45MA, EN55MA



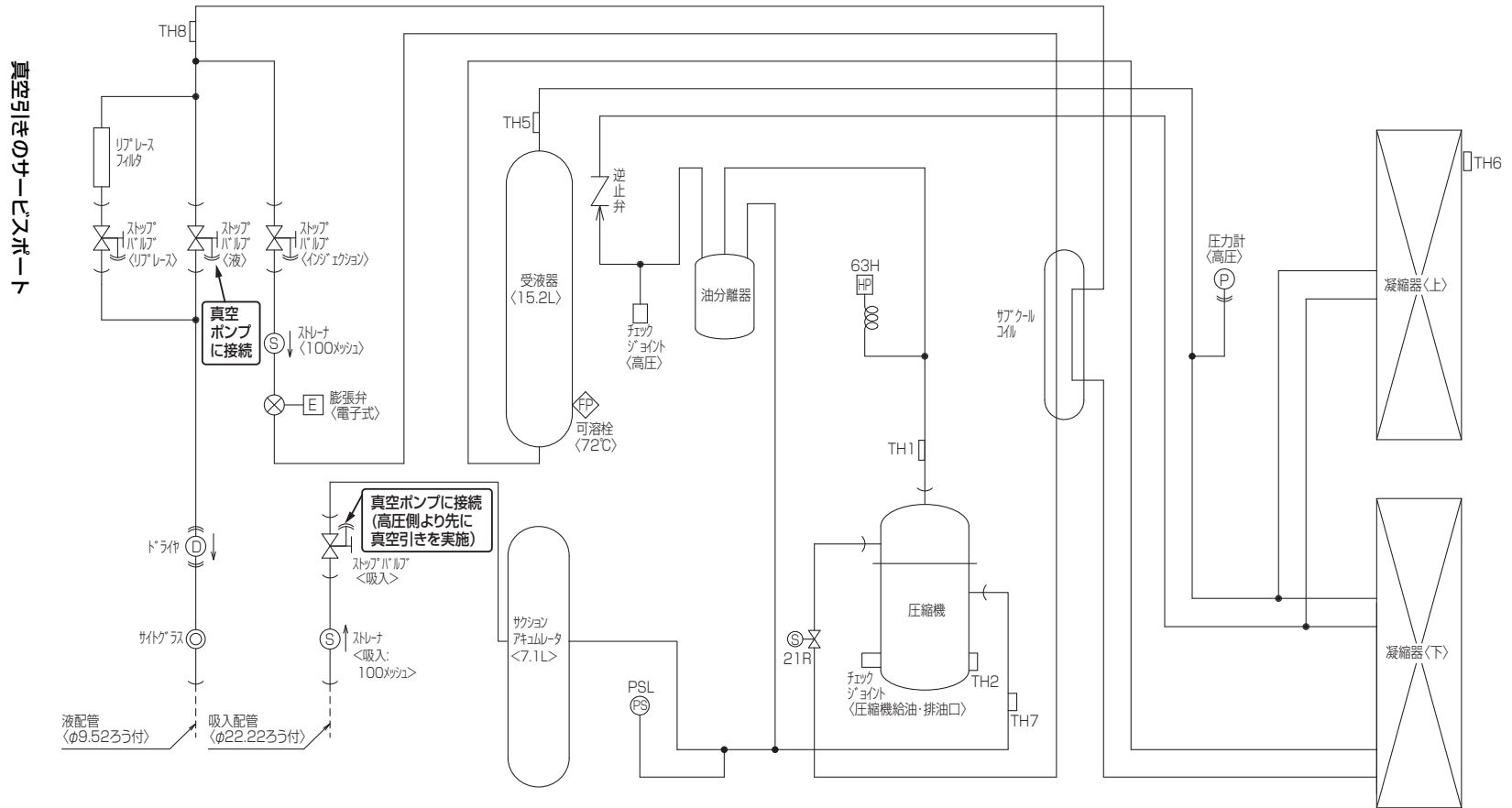
- ※1. チェックジョイント、操作弁(ストップバルブ)のサービスポートのネジ仕様はすべてR410A対応(1/2-20UNF)です。
- ※2. ホットガス配管のユニット取出し後の配管径は下記としてください。(レデュサ現地手配)

	配管径
ECOV-EN37.45MA	φ19.05
ECOV-EN55MA	φ22.22

真空引きのサービスポート



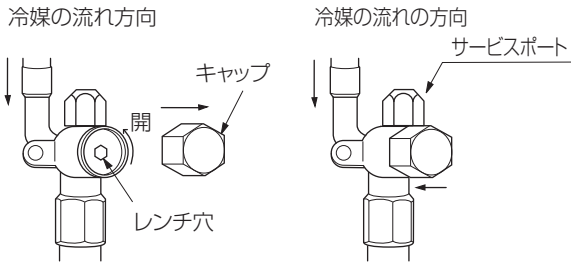
※1. チェックジョイント、操作弁(ストップバルブ)のサービスポートのネジ仕様はすべてR410A対応(1/2-20UNF)です。



※1. チェックジョイント、操作弁(ストップバルブ)のサービスポートのネジ仕様はすべてR410A対応(1/2-20UNF)です。

(1) 操作弁（ストップバルブ）〈液〉、操作弁（ストップバルブ）〈リブレース〉、操作弁（ストップバルブ）〈インジェクション〉 操作方法

- ◆ キャップを外し 4mm 六角レンチで弁棒を回してください。反時計回りに回すと開、時計回りに回すと閉方向となります。
- ◆ バルブの操作が終わりましたらキャップの締付けは $20\text{N} \cdot \text{m}$ ($200\text{kgf} \cdot \text{cm}$) で確実に締付けてください。キャップを忘れずと冷媒漏れにつながります。またキャップ内面は冷媒漏れシールになっていますので、傷をつけないようにしてください。
- ◆ バルブのサービスポートはバルブ全開時は上流、下流とも導通します。バルブ全閉時は下流のみ導通します。サービスポートのキャップの締付けは $12\text{N} \cdot \text{m}$ ($120\text{kgf} \cdot \text{cm}$) で確実に締付けてください。キャップを忘れずと冷媒漏れにつながります。

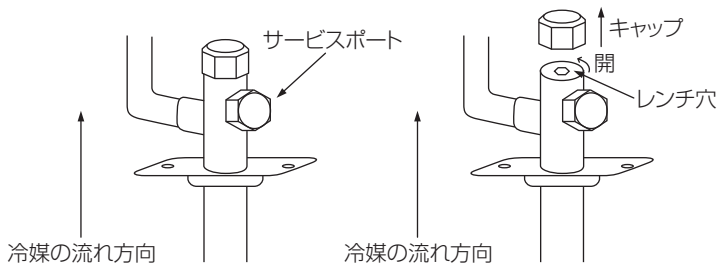


(2) チェックジョイント操作方法

- ◆ キャップ開閉操作はダブルスパナで実施してください。
- ◆ キャップの締付けは $12\text{N} \cdot \text{m}$ ($120\text{kgf} \cdot \text{cm}$) で確実に締付けてください。

(3) 操作弁（ストップバルブ）〈吸入〉 操作方法

- ◆ キャップを外し 8mm 六角レンチで弁棒を回してください。反時計回りに回すと開、時計回りに回すと閉方向となります。
- ◆ バルブの操作が終わりましたらキャップの締付けは $25\text{N} \cdot \text{m}$ ($250\text{kgf} \cdot \text{cm}$) で確実に締付けてください。キャップを忘れずと冷媒漏れにつながります。またキャップ内面は冷媒漏れシールになっていますので、傷をつけないようにしてください。
- ◆ バルブのサービスポートはバルブ全開時は上流、下流とも導通します。バルブ全閉時は下流のみ導通します。サービスポートのキャップの締付けは $12\text{N} \cdot \text{m}$ ($120\text{kgf} \cdot \text{cm}$) で確実に締付けてください。キャップを忘れずと冷媒漏れにつながります。



7. 冷媒充てん時のお願い

サービスバルブを操作する場合、冷媒噴出に注意すること。

- 冷媒が漏れた場合、冷媒を浴びると、凍傷・けがのおそれあり。
- 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



冷媒回路内に、指定の冷媒 (R410A) 以外の物質 (空気など) を混入しないこと。

- 指定外の気体が混入した場合、異常な圧力上昇による破裂・爆発のおそれあり。



換気をよくすること。

- 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。
- 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



チャージングシリンダを使用しないでください。

- 冷媒の組成が変化し、能力低下のおそれあり。

液冷媒で封入してください。

- ガス冷媒で封入した場合、ポンペ内冷媒の組成が変化し、能力低下のおそれあり。

R410A 以外の冷媒は使用しないでください。

- R410A 以外の R22 など塩素が含まれる冷媒を使用した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

[1] 冷媒の充てん

冷媒充てんは必ず先に高圧側から充てんしてください。
低圧側から先に充てんすると圧縮機が故障するおそれがあります。

冷媒の充てんは次の手順で行ってください。

手順

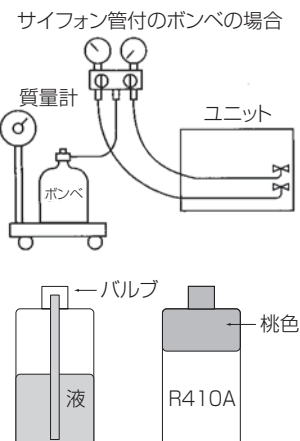
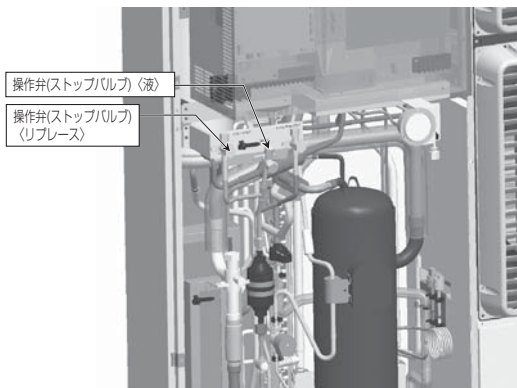
- 真空引き乾燥終了
- 冷媒ポンベの質量計測〈初期質量〉
- 圧縮機の吐出側にあるチェックジョイントから先に冷媒で加圧してください。その後、冷媒を液状態で操作弁 (ストップバルブ) 〈液〉のチャージポートより充てんしてください。

お願い

- 冷媒の充てんは組成変化を抑えるためポンベからは液冷媒で高圧側へ充てんしてください。ガスで充てんすると冷媒組成が変わるため性能の低下や正常な動作ができなくなることがあります。操作弁 (ストップバルブ) 〈リブレース〉のチャージポートから冷媒を充てんしないでください。冷媒が噴出した場合、電源端子台に噴きかかるおそれがあります。
 - 液冷媒を低圧側から充てんしないでください。液冷媒を低圧側から充てんすると圧縮機が故障するおそれがあります。圧縮機吸入側圧力が圧縮機吐出側圧力より高い状態 (逆圧) となる場合、圧縮機が故障するおそれがあります。
- 冷媒ポンベの質量計測
 - 規定量が充てんされたことを確認

冷媒充てん量 = 初期のポンベ質量 - 充てん後のポンベ質量

試運転を行った後運転状態を確認し、許容充てん量を超えない範囲で必要に応じ冷媒の追加充てんを行ってください。追加充てんを行う場合、ユニットの運転中に操作弁 (ストップバルブ) 〈液〉を閉じぎみとし、操作弁 (ストップバルブ) 〈液〉のサービスポートより液状態で封入してください。



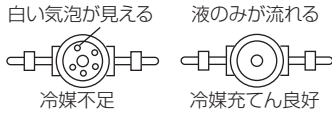
[2]冷媒充てん量

冷媒充てん量が少ない場合や、ガス漏れにより冷媒ガスが不足すると、低圧圧力が下がり冷えや油戻りが悪くなります。また過熱運転にもなります。

最小必要冷媒量は、庫内温度を所定の温度まで下げ、凝縮温度をできるだけ下げた状態（定常状態）で、サイトグラスからフラッシュガス（気泡）が消える冷媒量です。

実際の充てんでは運転時の過渡現象などを考慮してさらに 10%程度の冷媒を追加しておく必要があります。

$$\text{最適冷媒充てん量} = \text{最小必要冷媒量} \times 1.1$$



[3]許容冷媒充てん量

冷媒充てん量は吸入配管長さに応じて下表を超えないようにしてください。

（下表を超える場合、追加アキュムレータを設置してください。）

過充てんされると、高圧カット・始動不良・液バックの助長などのトラブルが発生するおそれがあります。

封入した冷媒量および冷媒封入業者名を、本ユニットに貼り付けしている冷媒封入ラベルに、容易に消えない方法で記載してください。

• フロン回収破壊法の施行に伴い、記載を怠った業者は法律に従って罰せられます。

許容冷媒充てん量

形名	負荷装置	配管長 (相当長)(m)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
ECO-EN37MA	ショーケース	10.2	10.9	11.6	12.3	13.0	—	—	—
	ユニットクーラ	6.2	7.0	7.7	8.4	9.0	—	—	—
ECO-EN45MA	ショーケース	10.7	11.4	12.1	12.8	13.5	—	—	—
	ユニットクーラ	6.4	7.2	7.9	8.6	9.5	—	—	—
ECO-EN50MA-C	ショーケース	14.7	15.4	16.1	16.8	17.5	—	—	—
	ユニットクーラ	8.2	8.9	9.6	10.3	11.0	—	—	—
ECO-EN55MA	ショーケース	13.7	14.4	15.1	15.8	16.5	—	—	—
	ユニットクーラ	7.3	8.0	8.7	9.4	10.2	—	—	—
ECO-EN67MA	ショーケース	15.9	16.6	17.4	18.1	18.5	23.4	24.8	26.0
	ユニットクーラ	9.2	9.9	10.6	11.4	12.0	16.5	18.0	19.5

• 上記の冷媒量を充てんしても、外風条件や過渡的な圧力変動により、一時的にフラッシュガスが発生する場合がありますが、冷媒充てん量は上表以下で問題ありません。

• ECO-EN67MA で 50m を超える配管長とする場合は配管径を 1 ランクアップ (φ12.7) としてください。

8. フロン回収破壊法・冷媒の見える化

この製品には冷媒として、フロンが使われています。

- a) フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。
- b) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
- c) 冷媒の数量、ならびに冷媒の数量の二酸化炭素換算値を製品名板の表に容易に消えない方法で必ず記入してください。
(表に記載した内容の控えを取っておくことを推奨します。)

(1) 二酸化炭素換算値の計算方法

二酸化炭素換算値は次の式を用いて計算してください。

$$\text{二酸化炭素換算値 (トン)} = \text{冷媒充てん量 (kg)} \times \text{冷媒の地球温暖化係数} \div 1000$$

冷媒の地球温暖化係数

冷媒	地球温暖化係数
R410A	2090

(2) 計算例

R410A 冷媒を 20kg 充てんした場合

$$\text{二酸化炭素換算値} = 20(\text{kg}) \times 2090 \div 1000 = 41.8(\text{トン})$$

製品名板 (例)

R410A

フロン回収・破壊法
第一種特定製品

(1) フロン類のみだりに大気中に放出することは禁じられています。
 (2) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
 (3) 冷媒の種類および数量、並びに冷媒の数量の二酸化炭素換算値を下表に記入した内容が、容易に消えない方法で必ず記入してください。
 (上記の冷媒の種類および数量の控えを取っておくことを推奨します。)

種類 および 冷媒番号	数量 (kg)
定格名板記載による	
冷媒を充てんした事業者名	
二酸化炭素換算値	数量 (トン)

※別紙または、マニュアルに記載の換算値を用いて二酸化炭素換算値を算出し、上記欄内に二酸化炭素換算値をトン単位で記入してください。

MITSUBISHI
一体型冷式スクロール形コンデンシングユニット

形名 **ECO-V-EN55MA**

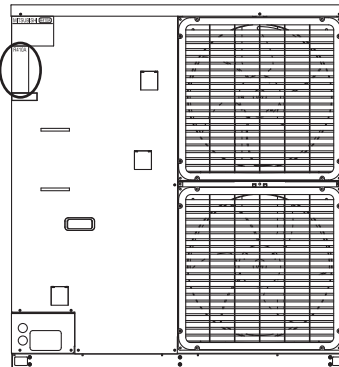
電 源	三相200V 50/60Hz
評価出力	5.5 kW 定格出力 5.5 kW
冷 媒 名	HFC (R410A)
電 気 消費電力※	7.39 (60Hz) kW
特 性 運転電流※	23.0 (60Hz) A
始動電流	15.0 A
設計圧力	高圧側4.15MPa・低圧側2.21MPa
気密試験圧力	受渡前内容積 10.6 L
製造年月	投資量 173 kg

※周囲温度 32℃、蒸発温度 -10℃

製造番号

三菱電機株式会社 KN79F581H67

- 封入した冷媒の数量を記入してください。
- 冷媒を充てんした事業者名を記入してください。
- 冷媒の二酸化炭素換算値を記入してください。



9. リプレイス（既設配管再利用）

[1]リプレイス可能範囲

対応可能なコンデンシングユニット ^{*1}	冷媒	R12、R502、R22
	冷凍機油	鉱油（SUNISO 3GS（D）、バーレルフリーズ 32SAM）
対応最大配管長さ	液延長配管 50m、ガス延長配管 50m	
対応可能な冷却器	ユニットクーラの場合	1 系統に接続されているユニットクーラ 2 台まで （1 系統に 3 台以上のユニットクーラが接続されている場合は、 総負荷容量の 70%まで ^{*2} ）
	ショーケースの場合	1 系統に接続されている総負荷容量の 70%まで ^{*2}

*1 上記の条件を満たせない場合は、配管の新規施工または以下のいずれかの方法を実施してください。

- 本フィルタによるリプレイス運転実施後に、圧縮機油中の鉱油混合率が 6wt% 以下になるまで油交換を繰返し実施してください。
- 当社リプレイスキットまたは日本冷凍空調工業会の方式による方法を実施してください。

*2 1 系統に接続される負荷装置能力の合計値に対し、70%以下の台数まで対応可能です。

（例）：1 台のコンデンシングユニットに同じ容量の負荷装置が 10 台接続されている場合、7 台まで対応可能です。

[2]再利用対象設備の確認

再利用の対象は既設配管および負荷側装置です。下記項目により再利用の可否を判断してください。

<1>既設配管

既設配管を再利用する場合は、以下の内容をご確認ください。

- 既設配管の肉厚は、HFC コンデンシングユニットの基準を満たしていること。（下表を参照してください）
- 既設配管にヘコミ、割れ、腐食がないこと。

上記を満足しない場合は再利用できません。新規配管へ入れ換えまたは不具合箇所の修正を実施してください。

R410A 冷媒設備の配管肉厚表 (mm)

O・OL 材	
銅管外径 (mm)	肉厚
9.52	0.80
12.7	0.80
15.88	1.00
19.05	1.20

R410A 冷媒設備の配管肉厚表 (mm)

1/2H・H 材			
銅管外径	肉厚	銅管外径	肉厚
9.52	0.80	22.22	1.00
12.7	0.80	25.4	1.00
15.88	1.00	28.58	1.00
19.05	1.00	31.75	1.10

表は JIS B 8607 (2008) より引用

既設の配管径とコンデンシングユニット推奨の配管径が異なる場合は以下のとおり対応してください。

a) 液配管

HFC コンデンシングユニットに対する既設配管の径	既設配管再利用可否
同じ (φ9.52)	対応可能 ^{*1}
大きい (φ12.7)	
小さい (φ6.35)	対応不可 ^{*2}

*1 封入冷媒量が前述の許容冷媒充てん量（配管長 50m、ショーケース）を超えると追加受液器が必要となる場合があります。許容冷媒充てん量は所定のページを参照してください。（33 ページ）

追加受液器要否の目安

液管径	ECO V-EN37MA	ECO V-EN45MA	ECO V-EN50MA-C	ECO V-EN55MA	ECO V-EN67MA
φ9.52	追加受液器不要				
φ12.7	追加受液器不要	追加受液器不要	追加受液器必要 ^{*1}	追加受液器必要 ^{*1}	追加受液器不要

*1 サービス時などに操作弁（ストップバルブ）＜液＞を使用してポンプダウン運転を行うと、冷媒を受液器に収容し切れないことにより高圧カットする可能性があります。追加受液器を取付けてください。

ただし、通常運転中の冷却器液電磁弁によるポンプダウン運転は可能ですので、受液器に収容し切れなかった冷媒を別途冷媒回収する場合、追加受液器は不要です。

上記はあくまで目安であり負荷の容積、配管施工方法など現地システムにより受液器要否は異なります。追加受液器容量の目安は液管径 φ12.7、配管長 10m につき 1L です。

b) ガス配管

HFC コンデンシングユニットに対する既設配管の径	既設配管再利用可否
同じ (φ22.22)	対応可能
大きい (φ25.4)	対応可能 ^{*1}
小さい (φ19.05)	対応可能 ^{*2}

*1 冷却運転中に油戻りが悪くなり、圧縮機の油不足となることがあります。油戻りを十分考慮してください。現地接続配管径は使用するコンデンシングユニット仕様書に記載している適正配管径の 1 ランクアップ φ25.4 までとしてください。

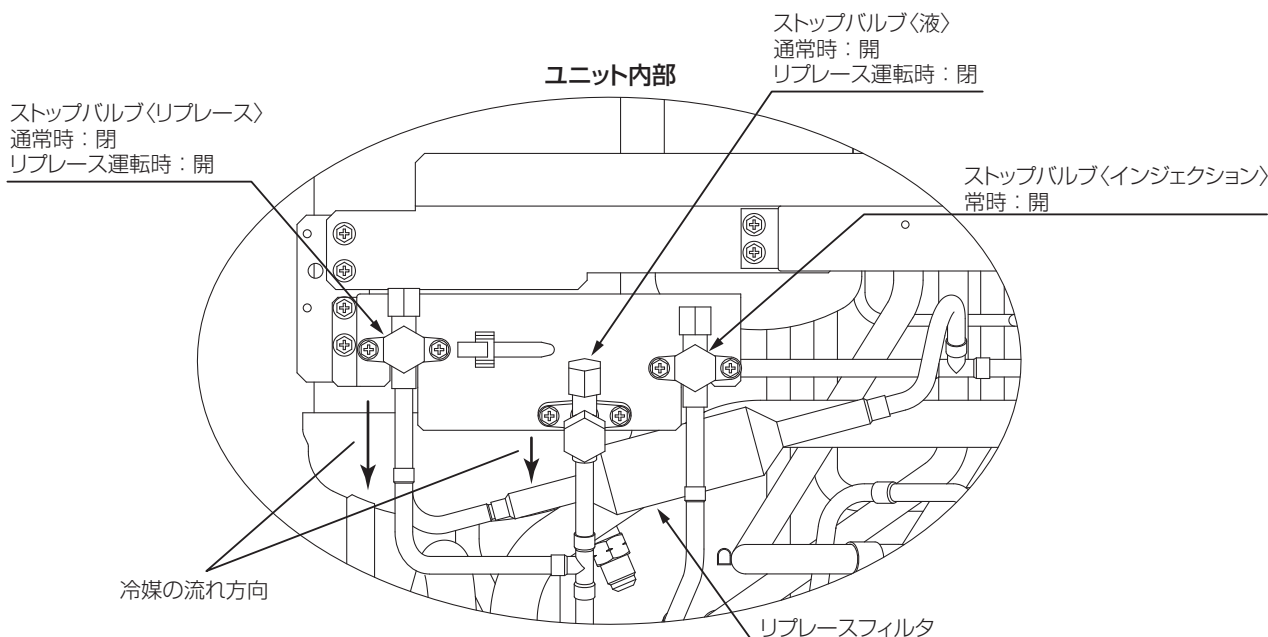
*2 配管での圧力損失により冷却能力が低下します。能力低下をご確認のうえ再利用可否を判断してください。

<2> 負荷側装置（ショーケース・ユニットクーラ）

負荷側装置（ショーケース、ユニットクーラ）を再利用する場合は、以下の内容にご確認ください。

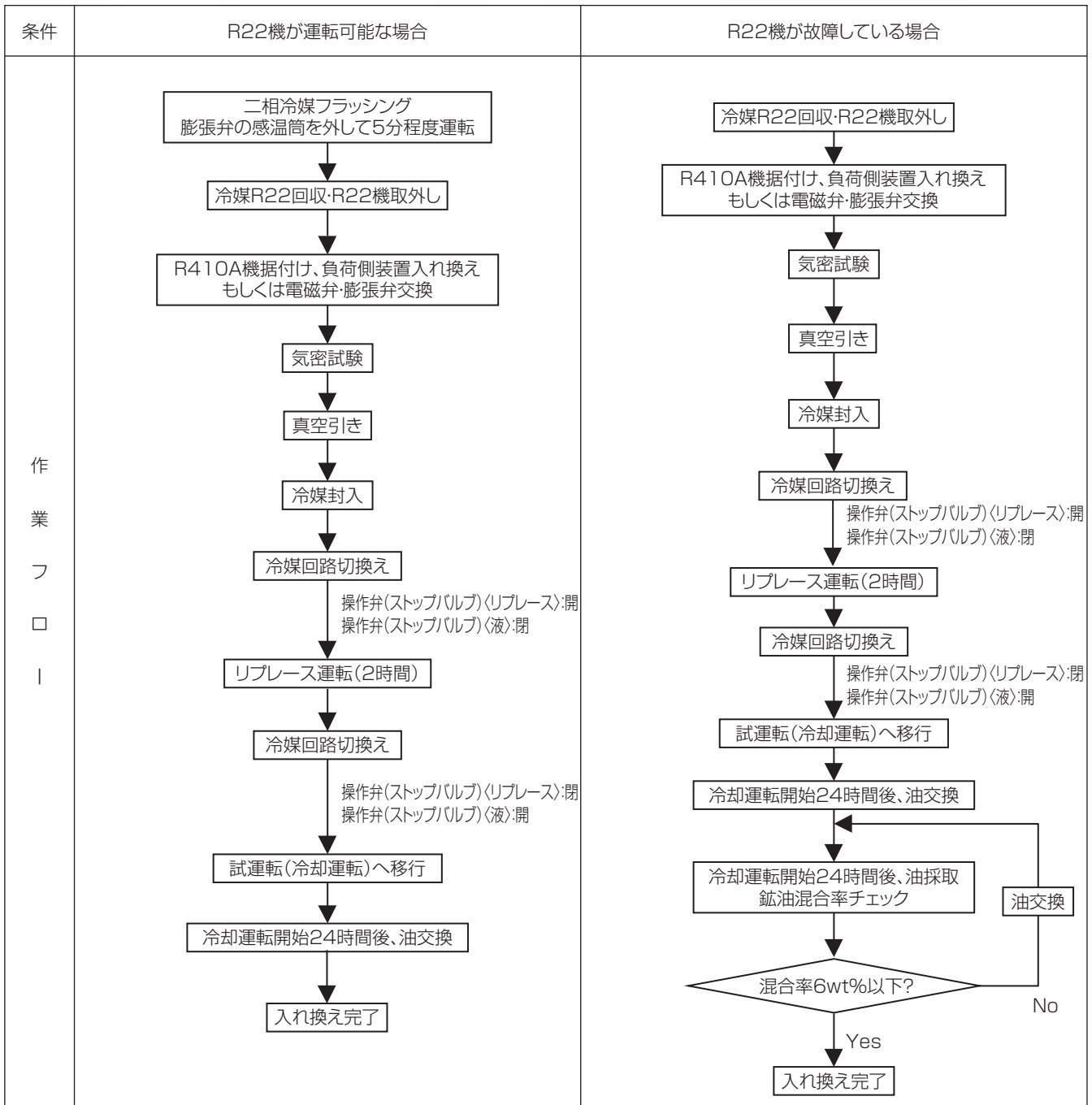
- a) 負荷側装置は HFC 冷媒のシステムで再利用可能であることをメーカーへご確認ください。
- b) 電磁弁および膨張弁は R410A 対応品へ交換してください。

[3] 製品各部の名称



[4]作業方法

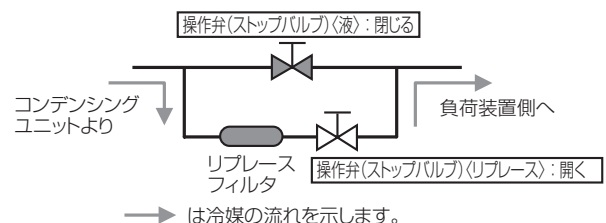
以下のフローに従って作業を実施してください。



9. リブレース (既設配管再利用)

[5]リブレース運転の実施方法

気密試験、真空引きおよび冷媒封入後に右図のとおり操作弁（ストップバルブ）の操作（操作弁（ストップバルブ）〈液〉を閉じ、操作弁（ストップバルブ）〈リブレース〉を開く）により運転回路を切換え後、**リブレース運転を2時間実施してください**。なお、リブレース運転の運転状態は通常の冷却運転と同じです。

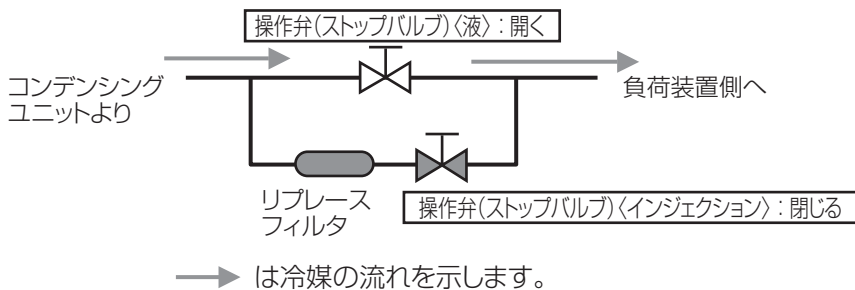


操作弁の操作方法については所定のページを参照してください。(31 ページ)

[6]冷却運転への移行

2時間のリブレース運転完了後、下図のとおり操作弁（ストップバルブ）の操作（操作弁（ストップバルブ）〈液〉を開き、操作弁（ストップバルブ）〈インジェクション〉を閉じる）により冷却運転の冷媒回路へ切換えて、試運転（冷却運転）へ移行してください。

リブレース運転終了後は、必ず冷媒回路を冷却運転回路へ切換えてください。フィルタを通したままで冷却運転を継続すると、過大な圧力損失による冷却不良の他、フィルタに吸着された異物の流出により冷凍機油が劣化するおそれがあります。



フィルタは取り外して他の系統で再利用しないでください。

再利用すると吸着した異物の流出により冷凍機油が劣化するおそれがあります。

[7]油交換について

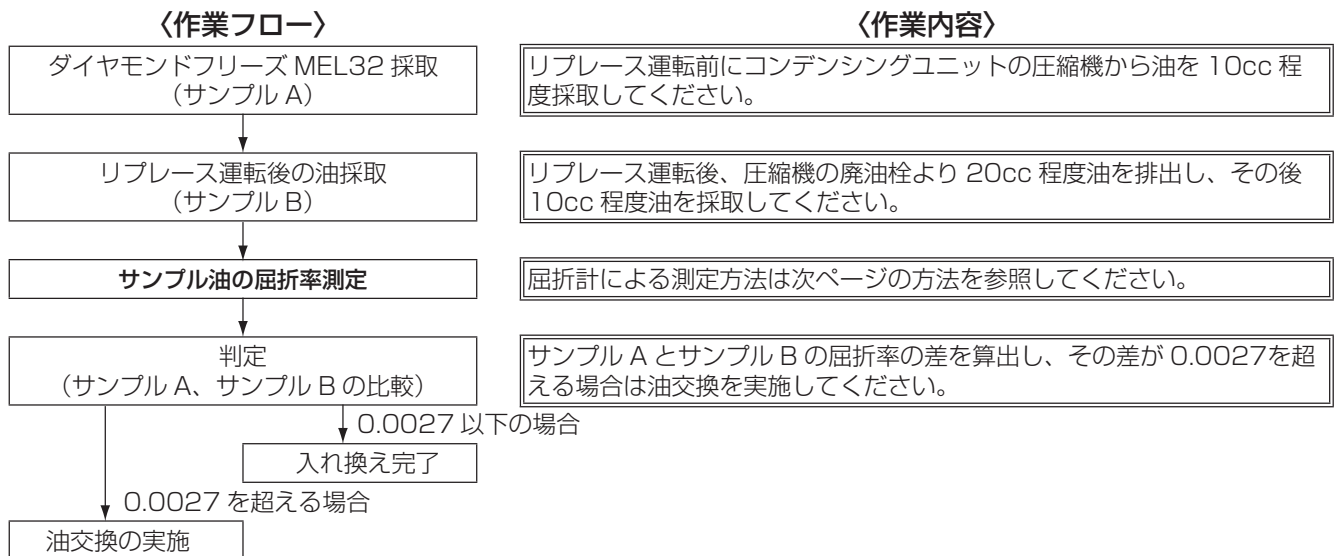
前述「作業方法」の作業フローに記載のとおり、冷却運転開始から24時間以上経過後に圧縮機内の油交換を実施してください。

また入れ換え前のコンデンシングユニットが故障していた場合や、使用範囲を超える条件で本フィルターを使用した場合は、上記油交換後の冷却運転再開からさらに24時間以上経過した後に圧縮機より油を少量採取し、鉍油混合率をチェックしてください（チェックの方法は次項「鉍油混合率のチェック方法」の方法に従ってください）。この鉍油混合率チェックの結果、鉍油混合率が基準値以下の場合はリブレース作業完了です。基準値を超えていた場合は油交換を実施し、さらに24時間後に鉍油混合率のチェックを実施してください。

必ず鉍油の混合率が基準値になるまで油交換を実施してください。（鉍油混合率：6wt%以下）

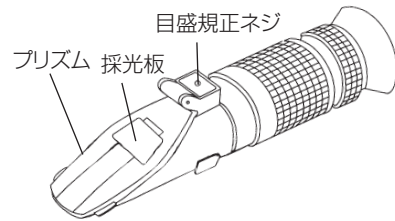
[8]鉍油混合率のチェック方法

以下の手順に従い、鉍油混合率をチェックしてください。



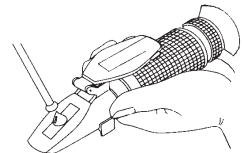
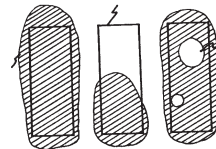
(1) 手持ち屈折計による測定方法

推奨する手持ち屈折計
株式会社アタゴ製
製品名：MASTER-RI または N-3000E



手順

- 1) 圧縮機より採取した油を屈折率計のプリズム面に数滴おとしてください。
油がプリズム面全体に広がるようにつけてください。



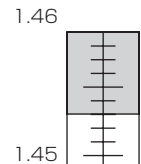
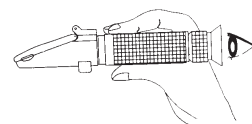
- 2) 屈折計の採光板を閉じ、接眼鏡を覗いて目盛を読んでください。

屈折計の先端を明るい方向へ向け、接眼鏡を覗きながら、接眼鏡を回して目盛がはっきり見えるように調整してください。

視野には明暗を上下に 2 分する境界線が現れます。この境界線が示す目盛がサンプルの屈折率を表します。
(目盛は小数点以下 4 桁まで読んでください)

屈折計による測定時は以下の点にご注意ください。

- 屈折計の取扱いは取扱説明書に従ってください。
- 油中に溶け込んでいる冷媒を取除いてください。(冷媒が混入していると、正しく測定できません)
- サンプル A とサンプル B は同じ温度 (何℃でも可) にしてください。(屈折率は温度に依存します)



(2) 鉱油混合率と屈折率の関係の目安 (参考)

下表に温度 20℃での鉱油混合率と屈折率の関係を示します。

R22 機が SUNISO 3GSD を使用していた場合

	R410A システム内への SUNISO 3GSD 混合率						
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
屈折率	1.4520	1.4524	1.4529	1.4534	1.4538	1.4542	1.4547
	R410A システム内への SUNISO 3GSD 混合率						
	7%	8%	9%	10%	15%	20%	100%
屈折率	1.4551	1.4556	1.456	1.4565	1.4587	1.4609	1.4965

R22 機がバーレルフリーズ 32SAM を使用していた場合


	R410A システム内へのバーレルフリーズ 32SAM 混合率						
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
屈折率	1.4520	1.4524	1.4528	1.4534	1.4537	1.4541	1.4545
	R410A システム内へのバーレルフリーズ 32SAM 混合率						
	7%	8%	9%	10%	15%	20%	100%
屈折率	1.4549	1.4554	1.4558	1.4562	1.4583	1.4604	1.4940

鉱油混合率と屈折率の関係は温度に依存するため、表中の値は目安です。

10. 電気配線工事

濡れた手で電気部品に触れたり、スイッチ・ボタンを操作したりしないこと。


- 感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



ぬれ手禁止

電気部品に水をかけないこと。


- ショート・漏電・感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



水ぬれ禁止

端子接続部に配線の外力や張力が伝わらないように固定すること。


- 接続や固定に不備がある場合、発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



発火注意

端子箱や制御箱のカバーまたはパネルを取付けること。


- ほこり・水による感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

第一種電気工事士（工事条件によっては第二種電気工事士）の資格のある者が、「電気設備に関する技術基準」・「内線規程」および据付工事説明書に従って電気工事を行うこと。電気配線には所定の配線を用い専用回路を使用すること。


- 電源回路容量不足や施工不備がある場合、ユニットが故障し、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

電源には漏電遮断器を取付けること。


- 漏電遮断器はユニット1台につき1個設置すること。
- 取付けない場合、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

電源配線工事には、電流容量などに適合した規格品の配線を使用すること。


- 不適合の場合、漏電・発熱・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

ヒューズ交換の場合、指定容量のヒューズを使用すること。


- 指定容量外のヒューズ・針金・銅線を使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



指示を実行

正しい容量のブレーカー（漏電遮断器・手元開閉器<開閉器＋B種ヒューズ>・配線用遮断器）を使用すること。


- 大きな容量のブレーカーを使用した場合、感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

D種接地工事（アース工事）は第一種電気工事士（工事条件によっては第二種電気工事士）の資格のある電気工事業者が行うこと。


- アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないこと。
- アースに不備がある場合、ユニットがノイズにより誤動作し、感電・発煙・発火・火災・爆発のおそれあり。



アース接続

配線に外力や張力が伝わらないようにすること。

- 伝わった場合、発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



発火注意

病院・通信・放送設備がある事業所などに据付ける場合、ノイズに対する備えを行ってください。

- インバーター機器・自家発電機・高周波医療機器・無線通信機器などの影響による、製品の誤動作・故障のおそれあり。
- 製品側から医療機器に影響を与え、人体の医療行為を妨げるおそれあり。
- 製品側から通信機器に影響を与え、映像放送の乱れや雑音の弊害が生じるおそれあり。

[1]配線作業時の注意

(1)漏電遮断器を設置してください。

詳細は電気設備技術基準 15 条（地絡に対する保護対策）、電気設備の技術基準の解釈 40 条（地絡遮断装置などの施設）、内線規程 1375 節（漏電遮断器など）に記載されていますのでそれに従ってください。

（ショーケースを始めとして、冷凍装置の場合必ず漏電遮断器を取付けなければならないと考えてください。）

(2)吸入部で露落ちなどのおそれのある箇所での配線は避けてください。

(3)電源配線および操作回路配線の端子台端子ねじ締付トルクは下表に従ってください。

ねじサイズ	締付トルク (N・m)
M4	1.0 ~ 1.3
M5	2.0 ~ 2.5
M6	4.0 ~ 5.0
M8	9.0 ~ 11.0
M10	18.0 ~ 23.0

(4)電線は高温部（圧縮機、凝縮器、吐出配管）およびエッジ部分に接触しないようにしてください。

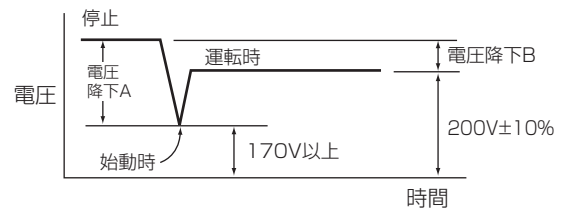
(5)配線作業時は、軍手などで手・腕が露出しないようお願いいたします。

(6)電線類は過熱防止のため、配管などの断熱材の中を通さないでください。

[2]配線容量

本ユニットの許容電圧は右図のとおりです。

配線容量は、電気設備技術基準および内線規程に従うほか、この許容電圧の範囲に入るよう、次の「電気特性」の項を参照の上、決定してください。



ポイント

始動時の電圧は瞬時のため、テスタなどでは測定できませんが、始動時の電圧降下（電圧降下 A）は、停止時と運転時の電圧の差（電圧降下 B）の約 5 倍であり、始動時の電圧の概略値は、停止時の電圧から、運転時の電圧を差し引いて求めることができます。

$$\text{（電圧降下 A）} \div 5 \times \text{（電圧降下 B）}$$

本ユニットはインバータ始動のため始動時の電圧降下 A は無視することができます。

[3] 電気特性

形名				ECO-EN37MA (-BS・-BSG)	ECO-EN45MA (-BS・-BSG)
電源				三相 200V 50Hz/60Hz	三相 200V 50Hz/60Hz
電気特性	消費電力 <※ 1>	kW	5.36(48Hz 運転時: 5.70)	5.88(58Hz 運転時: 7.02)	
	運転電流 <※ 1>	A	16.7(48Hz 運転時: 17.7)	18.3 (58Hz 運転時: 21.8)	
	力率 <※ 1>	%	92.7	92.7	
	始動電流	A	15	15	
圧縮機	定格出力	kW	5.0	6.1	
	回転数	min ⁻¹	2880 (48Hz)	3480 (58Hz)	
	電熱器 <オイル>	W	45	45	
凝縮器	送風機	電動機出力	W	110 × 2	110 × 2
電気工事	電線の太さ <※ 2>	mm ² <m>	5.5	8.0	
	過電流保護器	手元	A	50	50
		分岐	A	50	50
	開閉器容量	手元	A	60	60
		分岐	A	60	60
	制御回路配線太さ		mm ²	2.0	2.0
	接地線太さ		mm ²	5.5	8.0
	進相コンデンサ (圧縮機) <※ 4>	容量	μF	取付不可	取付不可
			kVA	取付不可	取付不可
		電線太さ	mm ²	取付不可	取付不可

形名				ECO-EN50MA-C (-BS・-BSG)	ECO-EN55MA (-BS・-BSG)
電源				三相 200V 50Hz/60Hz	三相 200V 50Hz/60Hz
電気特性	消費電力 <※ 1>	kW	5.70(59Hz 運転時: 7.32)	7.39(66Hz 運転時: 8.24)	
	運転電流 <※ 1>	A	19.0 (59Hz 運転時: 24.4)	23.0 (66Hz 運転時: 25.6)	
	力率 <※ 1>	%	86.6	92.8	
	始動電流	A	15	15	
圧縮機	定格出力	kW	6.2	6.9	
	回転数	min ⁻¹	3540 (59Hz)	3960(66Hz)	
	電熱器 <オイル>	W	45	45	
凝縮器	送風機	電動機出力	W	110 × 2	110 × 2
電気工事	電線の太さ <※ 2>	mm ² <m>	8.0	8.0	
	過電流保護器	手元	A	50	50
		分岐	A	50	50
	開閉器容量	手元	A	60	60
		分岐	A	60	60
	制御回路配線太さ		mm ²	2.0	2.0
	接地線太さ		mm ²	8.0	8.0
	進相コンデンサ (圧縮機) <※ 4>	容量	μF	取付不可	取付不可
			kVA	取付不可	取付不可
		電線太さ	mm ²	取付不可	取付不可

※ 1. 測定条件は、次のとおりです。

周囲温度：32℃、蒸発温度：-10℃、吸入ガス温度：18℃

インバータ圧縮機運転周波数：41Hz (EN37MA)、48Hz (EN45MA)、47Hz (EN50MA)、60Hz (EN55MA)

※ 2. 電線の太さ欄 < > 内の数字は、電圧降下 2V の最大こう長を示します。

※ 3. 電源には必ず漏電遮断器を取付けてください。

漏電遮断器の選定は以下を目安に選定してください。

※なお、漏電電流は配線長、配線経路、また周囲に高周波を発生する設備の有無により異なります。

詳細は、各漏電遮断器メーカー窓口にお問い合わせください。

ユニット呼称出力	設定値	三菱電機製形名
2.2kW を超え、5.5kW 以下	感度電流 30mA 0.1s	NV-30C
5.5kW を超え、16.5kW 未満	感度電流 100mA 0.1s	NV-100C

インバータ圧縮機搭載ユニットの場合、漏電遮断器は必ず『高周波対応形』を選定してください。

※ 4. 本ユニットはインバータにより圧縮機を運転しますので、進相コンデンサは使用しないでください。

形名			ECO-V-EN67MA (-BS・-BSG)		
電源			三相 200V 50Hz/60Hz		
電気特性	消費電力 <※ 1>	kW	7.65(70Hz 運転時 : 9.64)		
	運転電流 <※ 1>	A	25.4(70Hz 運転時 : 31.4)		
	力率 <※ 1>	%	87.0		
	始動電流	A	15		
圧縮機	定格出力	kW	7.3		
	回転数	min ⁻¹	4200(70Hz)		
	電熱器 <オイル>	W	45		
凝縮器	送風機	電動機出力	W	110 × 2	
電気工事	電線の太さ <※ 2>	mm ² <m>	8.0		
	過電流保護器	手元	A	50	
		分岐	A	50	
	開閉器容量	手元	A	60	
		分岐	A	60	
	制御回路配線太さ		mm ²	2.0	
	接地線太さ		mm ²	8.0	
	進相コンデンサ (圧縮機) <※ 4>	容量	μF	取付不可	
			kVA	取付不可	
電線太さ		mm ²	取付不可		

※ 1. 測定条件は、次のとおりです。

周囲温度 : 32℃、蒸発温度 : - 10℃、吸入ガス温度 : 18℃

インバーター圧縮機運転周波数 : 60Hz (EN67MA)

※ 2. 電線の太さ欄 < > 内の数字は、電圧降下 2V の最大こう長を示します。

※ 3. 電源には必ず漏電遮断器を取付けてください。

漏電遮断器の選定は以下を目安に選定してください。

※なお、漏電電流は配線長、配線経路、また周囲に高周波を発生する設備の有無により異なります。

詳細は、各漏電遮断器メーカー窓口にお問い合わせください。

ユニット呼称出力	設定値	三菱電機製形名
2.2kW を超え、5.5kW 以下	感度電流 30mA 0.1s	NV-30C
5.5kW を超え、16.5kW 未満	感度電流 100mA 0.1s	NV-100C

インバーター圧縮機搭載ユニットの場合、漏電遮断器は必ず『高調波対応形』を選定してください。

※ 4. 本ユニットはインバーターにより圧縮機を運転しますので、進相コンデンサは使用しないでください。

[4]クオリティ・ハイクオリティコントローラ使用時のお願い

<1>インバータ圧縮機搭載ユニットと組み合わせる場合

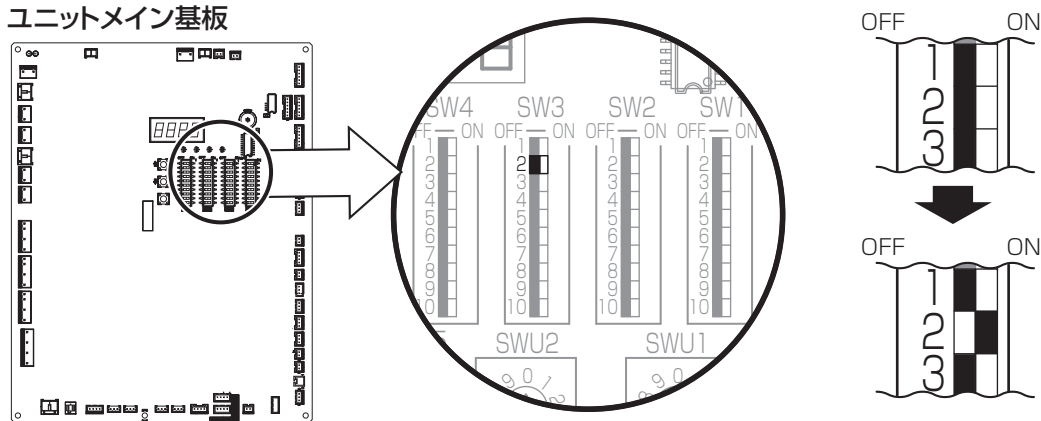
インバータスクロール形コンデンシングユニットとクオリティコントローラを合わせて使用される場合、メイン基板のディップスイッチ SW3-2 を ON 側としてください。

コントローラで検知する「冷えすぎ防止異常」の警報出力を一時的に無視するため、コンデンシングユニット側が下記の制御を行います。

(1)ディップスイッチ SW3-2 が ON の時の制御

「インバータ圧縮機が最低周波数で運転」かつ、「目標蒸発温度相当の低圧圧力以下の運転」を 90 秒連続した場合、低圧カット扱いとして圧縮機を停止する。

「低圧が低圧カット ON 値以上」かつ、「低圧カット復帰遅延時間終了」にて、圧縮機運転復帰とする。



[5]外部への信号出力

制御箱の端子台より運転信号を取出すことができます。

(1) 警報信号

端子台 7 番、23 番間より警報信号を取出すことができます。

端子台 7 番、23 番間の出力信号は AC200V です。＜使用電流は 0.01 ～ 0.3A としてください。＞
冷凍機が異常停止した時に、警報信号を出力します。

(2) 圧縮機運転信号

端子台 6 番、7 番間より圧縮機の運転信号を取出すことができます。

端子台 6 番、7 番間の出力信号は AC200V です。＜使用電流は 0.01 ～ 0.3A としてください。＞
圧縮機が運転している時は信号を出力します。圧縮機が停止している時は信号を出力しません。

(3) コンデンシングユニット運転信号

端子台 4 番、7 番間よりコンデンシングユニットの運転信号を取出すことができます。

端子台 4 番、7 番間の出力信号は AC200V です。＜使用電流は 0.01 ～ 0.3A としてください。＞

コンデンシングユニットが正常に運転している時（圧縮機が低圧カットにより停止している時も含む）は信号を出力します。

コンデンシングユニットが異常停止すると信号は出力しません。

[6] 電気回路図例

本ユニットの内部配線および現地配線接続の一例を次に示します。
 ショーケースやユニットクーラなど負荷への接続は、負荷側の資料を参考にしてください。

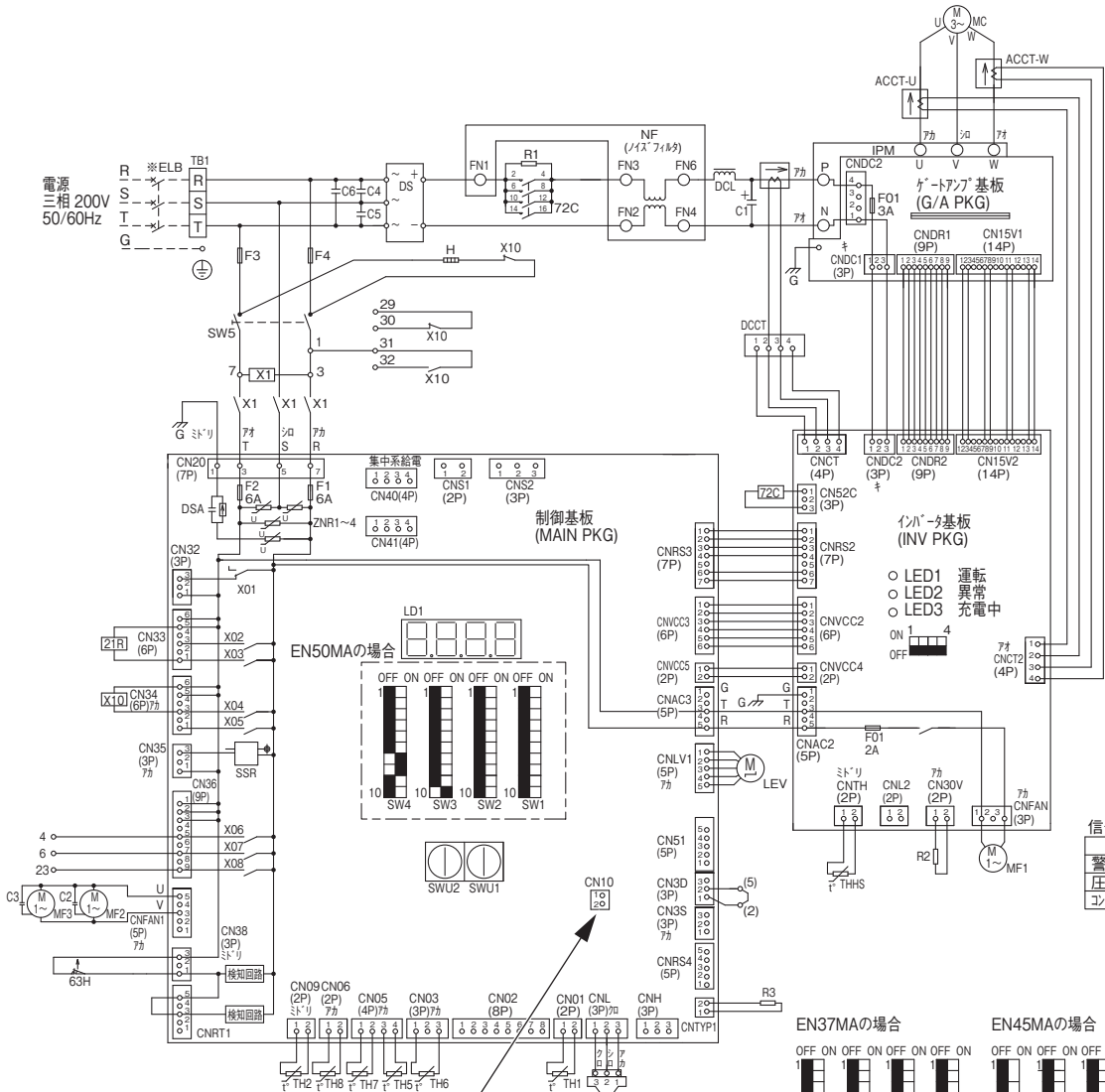
<1>シングルタインユニットの電気回路図

1) ECOV-EN37MA, EN45MA, EN55MA, ECOV-EN50MA-C, EN67MA

記号	名称
ACCT-U, ACCT-W	電流センサ<交流電流>
C1	コンデンサ<主平滑>
C2, C3	コンデンサ<送風機用電動機>
C4, C5, C6	コンデンサ<Xコ>
DCL	直流リアクトル
DCCT	電流センサ<直流電流>
DS	ダイオードスタック
DSA	サーミア<ソナー>
F3, F4	ヒューズ<電熱器:6A>
G	接地<アース>
H	電熱器<オイル>
IPM	インテリジェントパワーモジュール
LEV	電子式膨張弁<インジェクション>
MC	圧縮機用電動機
MF1	送風機用電動機<制御箱 放熱板>
MF2, MF3	送風機用電動機<凝縮器>
N/F	直流ノイズフィルタ
PSL	圧力センサ<低圧>
R1	抵抗<突入電流防止>
R2	抵抗<フリタ>
R3	抵抗
SSR	ソリッドステートリレー
SW1~4	スイッチ<設定モード切替>
SW5	スイッチ<運転-停止>
SWU1~2	スイッチ<設定値入力>
TH1	サーミスタ<吐出管温度>
TH2	サーミスタ<圧縮機オイル温度>
TH5	サーミスタ<高圧飽和温度>
TH6	サーミスタ<外気温度>
TH7	サーミスタ<吸入管温度>
TH8	サーミスタ<過冷却器下流液管温度>
THHS	サーミスタ<放熱板温度>
X1	補助継電器
X01~X08	補助継電器
X10	補助継電器
ZNR1~4	バリスタ
21R	電磁弁<インジェクション>
63H	圧力開閉器<高圧>
72C	電磁接触器<インバータ主回路>
※ELB	漏電遮断器

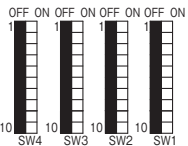
注1. ※印の機器は、現地手配となります。

名称	端子番号	出力条件	出力信号	電流値範囲
警報信号	7-23	異常停止時	200V	0.01~0.3A
圧縮機運転信号	6-7	圧縮機運転	200V	0.01~0.3A
コンデンシングエバ運転信号	4-7	コンデンシングエバ運転	200V	0.01~0.3A

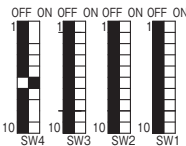


通常使用しません。
 (TH1のコネクタが同色で差込み可能ですので誤差込みに注意してください。
 パソコンを用いたメンテナンス時(チェックモードを使用する場合のみ)に使用します。)

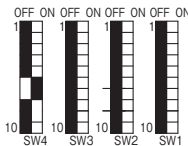
EN37MAの場合



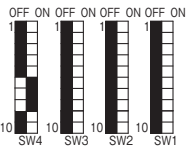
EN45MAの場合



EN55MAの場合



EN67MAの場合



11. 試運転の方法について

保護具を身に付けて操作すること。

- 主電源を切っても数分間は充電された電気が残っている。触れると感電のおそれあり。



保護具を身に付けて操作すること。

- 各基板の端子には電圧がかかっている。触れると感電のおそれあり。



ヒューズ交換の場合、指定容量のヒューズを使用すること。

- 指定容量外のヒューズ・針金・銅線を使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



電源には漏電遮断器を取付けること。

- 漏電遮断器はユニット1台につき1個設置すること。
- 取付けない場合、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



[1] 試運転前の確認

誤配線がないことを確認してください。

電源が逆相になっていないことを確認してください。

配線施工の後、必ず電路と大地間および電線相互間について使用電圧以上のメガー（絶縁抵抗計）にて絶縁抵抗を測定し、1MΩ以上あることを確認してください。（ただし、電子基板が損傷しますので、コントローラの絶縁抵抗は測定しないでください。）

据付工事に問題がないことを確認し、主電源（漏電遮断器など）をONにしてください。

潤滑油のフォーミング（泡立ち）防止用の電熱器（オイル）は圧縮機停止時のみ通電します。ユニットの主電源を半日以上遮断していた場合は、始動前に少なくとも3時間は通電し、潤滑油を加熱してください。

操作弁を全開にしてください。

圧縮機・送風機の異常音や異常振動がないかを確認してください。異常を確認した場合は即停止し、調査・処置をしてください。

運転状態が安定したら運転圧力や各機器の温度を確認し問題がないか通常の範囲に収まっているかを確認してください。「調子の見方」を参照ください。（55ページ）

[2] 圧力開閉器〈高圧〉の設定

保護装置の改造や設定変更をしないこと。

- 圧力開閉器・温度開閉器などの保護装置を短絡して強制的に運転を行った場合、または当社指定品以外のものを使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



- 安全装置として圧力開閉器〈高圧〉を組み込んでいます。本品の設定値は固定式ですので変更はできません。
- 機器を交換するなど絶対に設定値を変更して運転しないでください。
- 圧力開閉器〈高圧〉の設定値は次のとおりです。

安全装置	設定値 (MPa)	
	OFF 値	ON 値
圧力開閉器〈高圧〉：63H	4.15	3.25

[3] サイトグラスの表示色確認

冷媒回路内に混入している水分量の目安として、サイトグラスの水分指示器の表示色が黄色でないことを確認してください。

水分指示器の表示色が正常値〈緑〉から黄色〈異常：水分混入〉に変色している場合は再度水分を除去してください。このとき同時に冷凍機油を交換することをおすすめします。

- (1) ドライヤを交換する
- (2) 真空引きをやり直す

知っとく情報

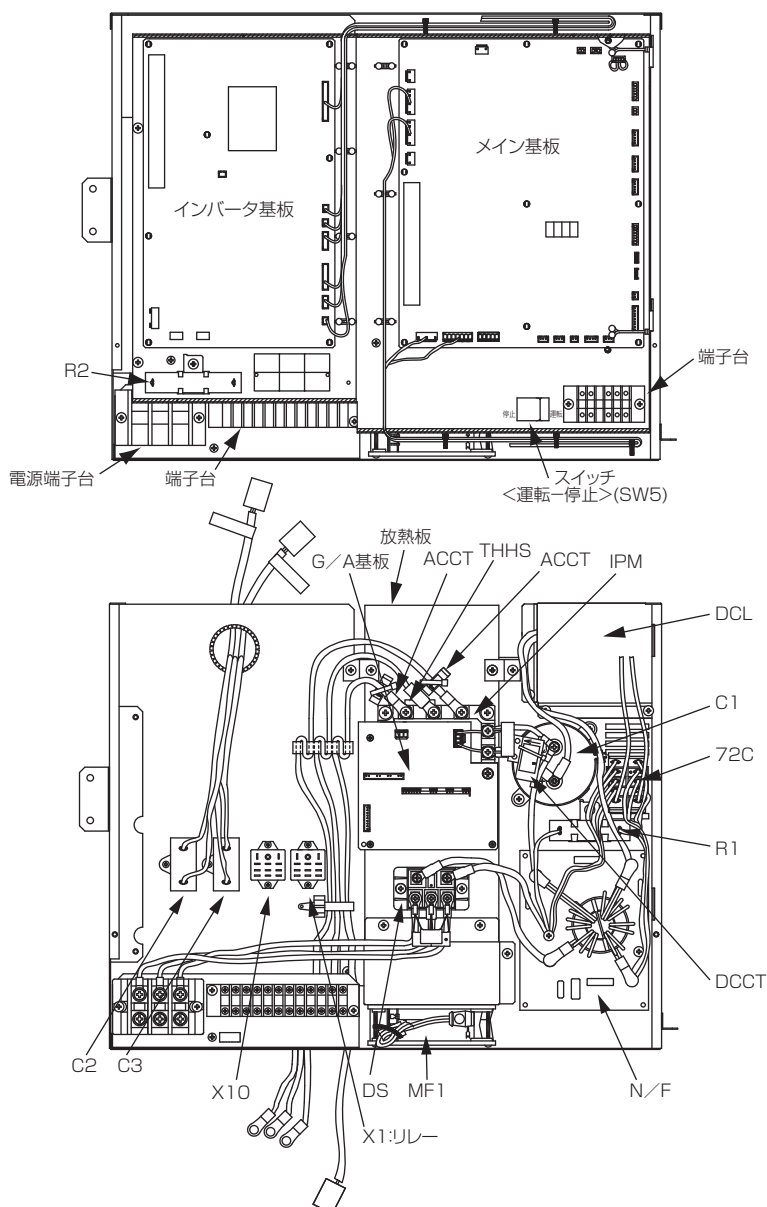
R410A を使用しているユニットに充てんしている冷凍機油（エステル油）は、水分を吸着しやすく、また水分吸着により劣化しやすい性質を持っています。

このためユニットに取り付けているサイトグラスは従来冷媒（R22）に使用していたものより高感度となっております。一度水分を検知し黄色く反応すると正確な色を表示するのに 5 時間以上を必要とします。

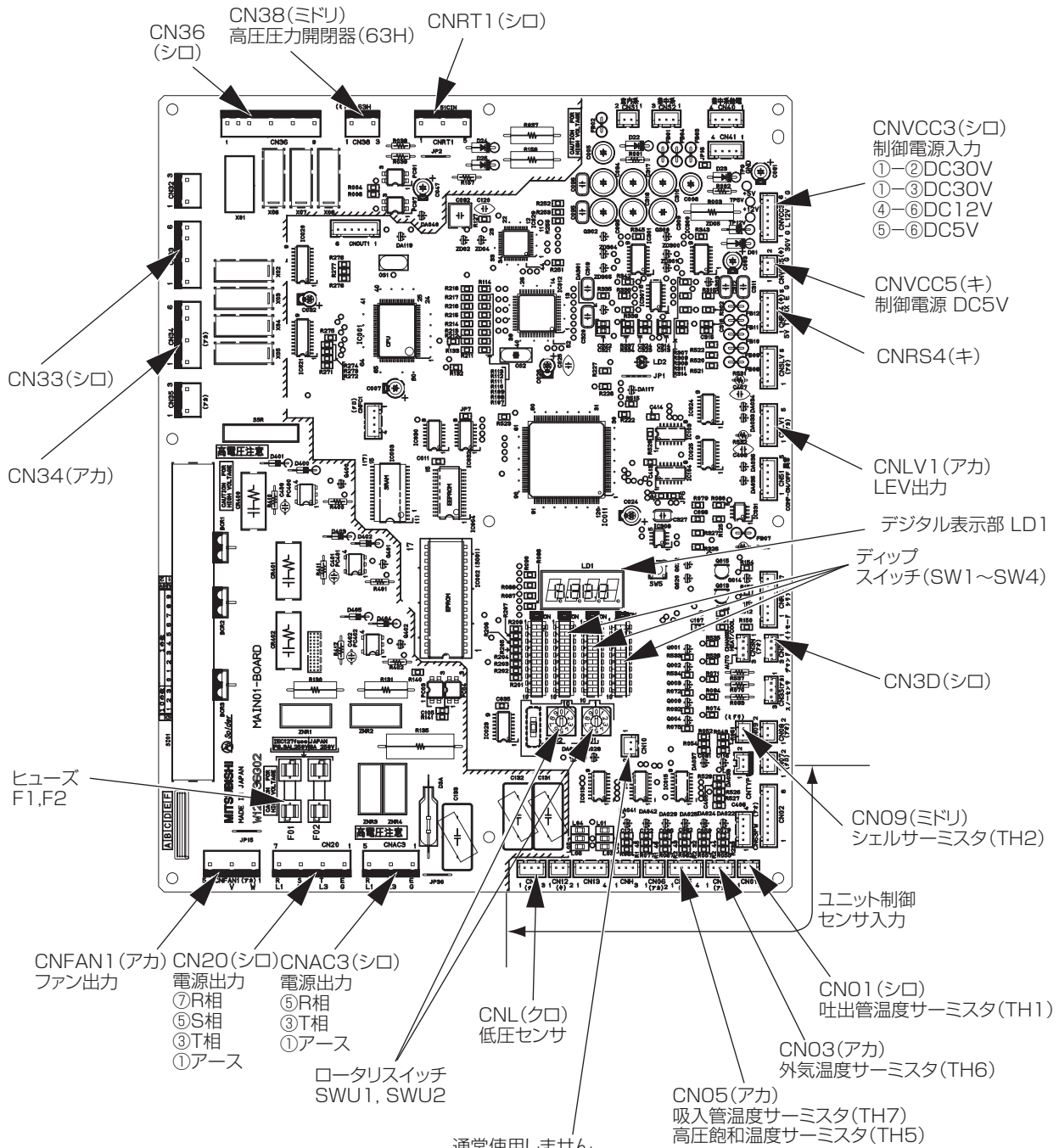
真空引き・冷媒充てん直後やドライヤや交換直後は黄色く変色したままとなりますので、数時間から 1 日後に再度確認をお願いいたします。

[4] 制御機器各部の名称

<1>各部の配置

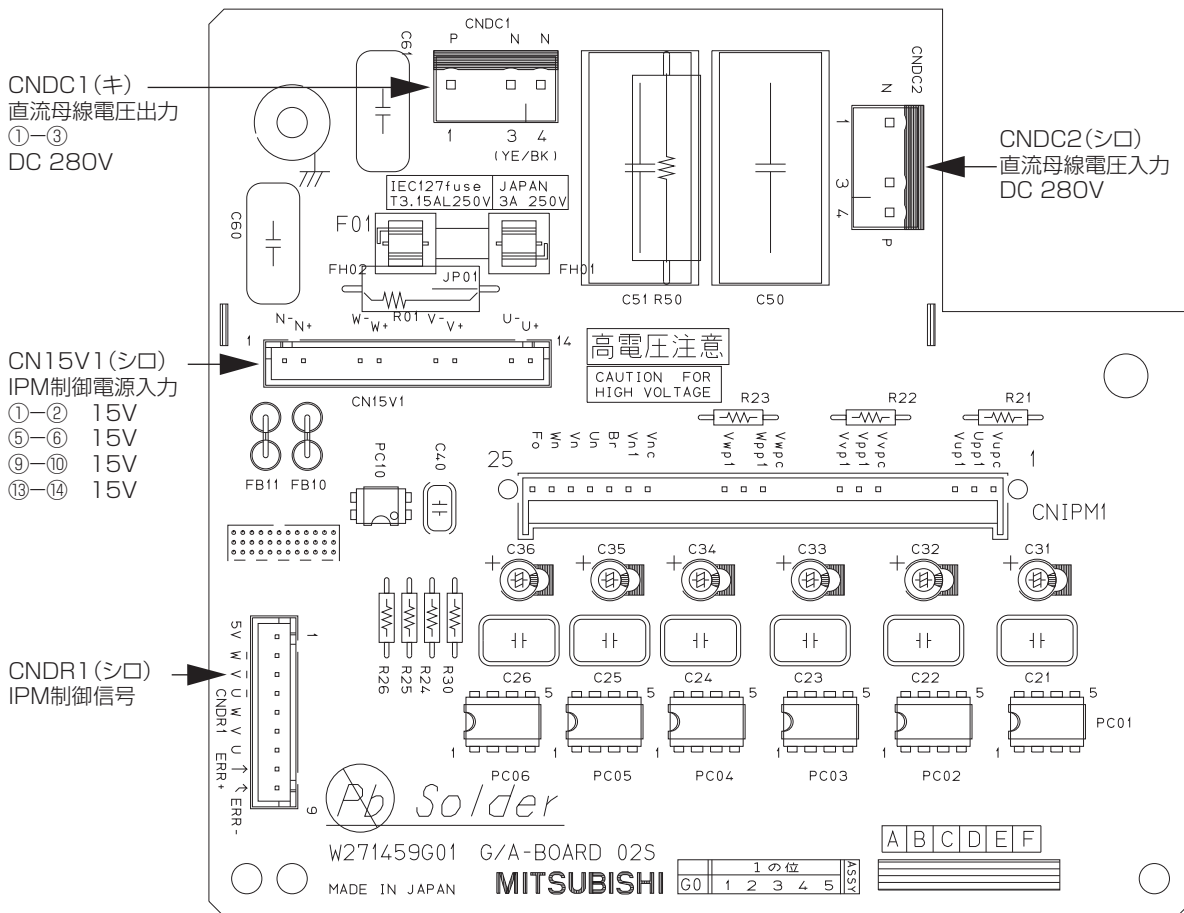


<2>メイン基板



通常使用しません。
 (TH1のコネクタが同色で差込み可能ですので誤差込みに注意してください。
 パソコンを用いたメンテナンス時(チェックモードを使用する場合のみ)に使用します。)

<4>ゲートアンプ基板 (G/A) 基板



[5]使い方

<1>イニシャル処理

ユニットに電源を投入してからメイン基板のデジタル表示部に低圧圧力が表示されるまで数秒かかります。

しばらくしてもデジタル表示部に低圧圧力が表示されない場合、誤配線が考えられますので、配線のチェックをお願いします。

(1)イニシャル処理時の特長

LEV の初期設定 (LEV からカチカチと音がしますが異常ではありません。)

基板の初期設定 (デジタル表示部に M-NET アドレスが数秒間表示されます。)

<2>運転

(1) ユニットを運転する

a)スイッチ〈運転-停止〉(SW5)を **ON** にします。

ユニットが運転します。

<3>停止 (ポンプダウン停止) する

(1) ユニットを停止する。

スイッチ〈運転-停止〉(SW5)を **OFF** にします。

ユニットが停止します。

(2) サービス時のポンプダウン方法について

通常の運転制御では、低圧側を OMPa までポンプダウンさせることはできません。

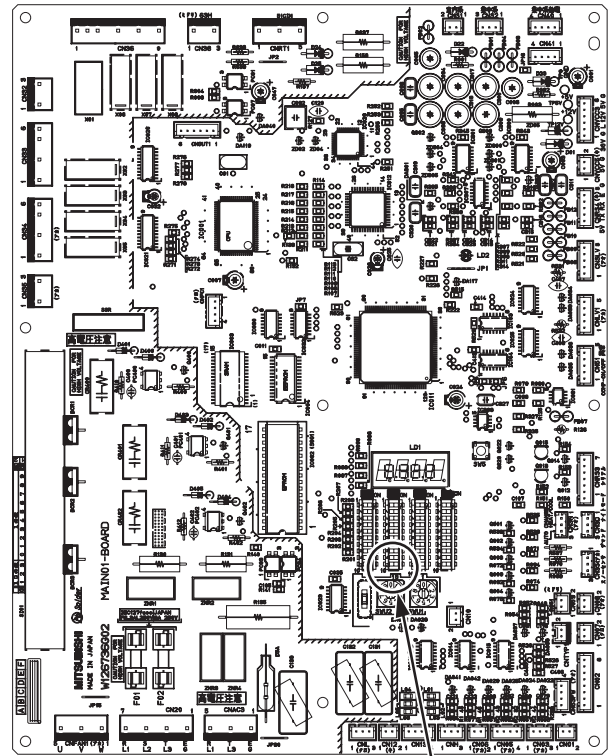
サービス時に低圧側を OMPa までポンプダウンさせる場合、次のようにしてください。

手順

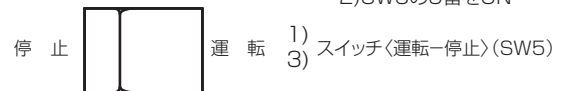
- 1)操作弁〈液〉や電磁弁〈液〉を閉じ、通常運転にてポンプダウンさせた後、運転スイッチを「停止」側にする。
- 2)メイン基板のディップスイッチ SW3 の9番を **ON** にする。
- 3)スイッチ〈運転-停止〉(SW5)を「運転」にすると、インバータ運転にて OMPa までポンプダウンします。(低圧切値：0.000MPa、入値：0.050MPaにて40Hzで運転します。)
ポンプダウンが終了したら、スイッチ〈運転-停止〉(SW5)を「停止」にして、上記の2)を元に戻してください。

お願い

上記運転はサービス時以外実施しないでください。



2)SW3の9番をON



<4>用途に応じた蒸発温度の設定

目標蒸発温度の設定値は冷却負荷や用途に応じて変更する必要があります。
本ユニットは低圧圧力を検知して蒸発温度が一定となるように制御しています。
冷却負荷や用途に合わせて目標蒸発温度の設定を変更してください。

目標蒸発温度の設定値

用途	庫内温度用途	所定庫内温度	目標蒸発温度*1
ショーケース	-3℃~+10℃ 青果・日配・精肉・鮮魚・乳製品	0℃以上	-10℃~-5℃
		-2℃	-12℃
	-10℃~-5℃ チルド	-10℃~-5℃	-20℃~-15℃
ユニットクーラ	Hシリーズ	10℃	-5℃~0℃
	Lシリーズ	0℃	-10℃

*1 目標蒸発温度は配管長による圧損を考慮して調整を行ってください。

(1) 目標蒸発温度設定

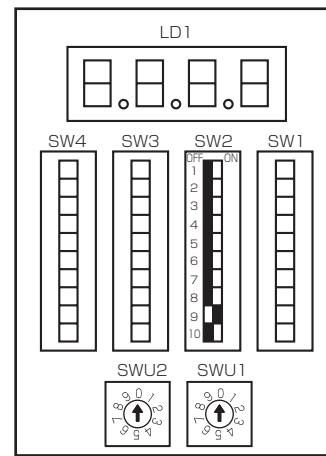
目標とする蒸発温度相当の低圧圧力になるように、自動的に圧縮機の運転を制御します。

工場出荷設定では、目標蒸発温度が-10℃となるように設定されています。

a) 目標蒸発温度設定方法

手順

- 1) ディップスイッチ SW2-9 を ON としてください。
- 2) 次項の「目標蒸発温度とロータリスイッチ (SWU1,2) の対応」に従いロータリスイッチにより目標蒸発温度を設定してください。
目標蒸発温度の設定範囲は-20~+10℃ (1℃刻み) です。(ロータリスイッチの設定範囲は90~99.00~20です)
設定範囲外に設定されると、自動的に-10℃を目標とします。
ロータリスイッチの操作後、5秒間は目標蒸発温度がデジタル表示されます。
ディップスイッチ SW2-9 を OFF することにより設定値を保存してください。
5秒間ロータリスイッチの操作がなければ、設定値を確定しデジタル表示は低圧圧力表示に戻ります。
この場合もディップスイッチ SW2-9 を OFF にしてください。



メイン基板中央部

知っとく情報

目標蒸発温度を設定しますと、目標低圧圧力、低圧カット切値、低圧カット入値は自動計算され設定されます。それぞれの値は下記の表を参考にしてください。

目標蒸発温度に対する各制御値 (自動計算)

目標蒸発温度	℃	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10
目標低圧	MPa	0.299	0.380	0.472	0.578	0.698	0.833	0.985
低圧カット OFF 値	MPa	0.168	0.228	0.298	0.378	0.378	0.378	0.378
低圧カット ON 値	MPa	0.228	0.299	0.380	0.471	0.471	0.471	0.471

- ショートサイクル運転防止のため、圧縮機停止してから3分間は低圧圧力が入値となっても起動しません。
- 低圧圧力は圧縮機吸入配管部の圧力センサ<低圧>により検知しています。庫内の目標蒸発温度に対して、延長配管分の圧損を考慮して設定してください。

目標蒸発温度とロータリスイッチ (SWU1,2) の対応

目標蒸発温度 (°C)	ロータリスイッチ設定		目標蒸発温度 (°C)	ロータリスイッチ設定		目標蒸発温度 (°C)	ロータリスイッチ設定	
	SWU2	SWU1		SWU2	SWU1		SWU2	SWU1
-10	1	0	0	0	0	10	9	0
-11	1	1	-1	0	1	9	9	9
-12	1	2	-2	0	2	8	9	8
-13	1	3	-3	0	3	7	9	7
-14	1	4	-4	0	4	6	9	6
-15	1	5	-5	0	5	5	9	5
-16	1	6	-6	0	6	4	9	4
-17	1	7	-7	0	7	3	9	3
-18	1	8	-8	0	8	2	9	2
-19	1	9	-9	0	9	1	9	1
-20	2	0						

[6]使いこなすには

<1>省エネ運転をするには (ファンコントロール制御)

目標凝縮温度を低い値に設定変更すると省エネ運転になります。ただしファン騒音値は上昇します。工場出荷時設定は省エネ優先のため「外気温度 +5 °C」の設定としています。

目標凝縮温度	ロータリスイッチ設定		デジタル表示	備考
	SWU2(10の位)	SWU1(1の位)		
外気温度 + 5 °C*1	0	5	5	
(1 °C刻みで設定可能)	-	-	6 ~ 9	省エネ運転範囲
外気温度 + 10 °C*1	1	0	10	
外気温度 + 5 °C (工場出荷設定)	0	0	5	工場出荷設定

*1 外気温度が 25 °C 基準

(1)設定値変更の方法

(目標蒸発温度設定方法を参考にしてください)

手順

- 1)ディップスイッチ SW2-9 を OFF にする。(目標蒸発温度を ROM に記憶させる。)
- 2)ディップスイッチ SW2-10 を ON にする。
- 3)上表の例に従いロータリスイッチにより目標凝縮温度を設定する。
- 4)ディップスイッチ SW2-10 を ON → OFF にする。(設定値を確定し、ROM に記憶する。)

<2>ファン騒音を下げるには (ファンコントロール制御)

目標凝縮温度を高い値に設定変更すると低騒音運転になります。ただし省エネ性は低下します。

目標凝縮温度	ロータリスイッチ設定		デジタル表示	備考
	SUW2 (10の位)	SUW2 (1の位)		
外気温度 + 10 °C*1	1	0	10	
(1 °C刻みで設定可能)	-	-	11 ~ 19	低騒音運転範囲
外気温度 + 20 °C*1	2	0	20	
外気温度 + 5 (工場出荷設定)	0	0	5	工場出荷設定

*1 外気温度が 25 °C 基準

(1)設定値変更の方法

前項 1) ~ 4) の手順に従って変更してください。

<3>運転中のデータなどを見るには

ディップスイッチ SW1-1 とロータリスイッチ SWU1、SWU2 により現在の運転データなどを表示することが可能です。

運転データの表示の流れは下記のとおりです。

手順

- 1)ディップスイッチ SW1 は SW1-1 のみ ON とする。SW2-4、SW2-5、SW2-7、SW2-8、SW2-9、SW2-10 は OFF であることを確認する。
- 2)ロータリスイッチ SWU1、SWU2 を表示したい項目（下表）にあわせる。
- 3)現在のデータと記号が交互表示される。
- 4)データの確認が終了したら SW1-1 を OFF、SWU1、SWU2 のポジションを 00 に戻してください。

ロータリスイッチ SWU1、SWU2 による表示項目は以下のとおりです。

ロータリスイッチ SW		記号	現在の値	単位
SWU2	SWU1			
0	0	LP	低圧圧力	MPa
0	1	HP	高圧圧力 (TH5 読み取り値の飽和圧力)	MPa
0	2	t1	吐出管温度 (TH1)	℃
0	3	t7	吸入管温度 (TH7)	℃
0	4	H2	圧縮機運転周波数	Hz
0	5	t6	外気温度 (TH6)	℃
0	6	t8	過冷却器下流液温度 (TH8)	℃
0	7	t2	圧縮機シエル油温 (TH2)	℃
0	8	Ct	目標凝縮温度設定	℃
0	9	Et	目標蒸発温度設定	℃
1	0	t5	高圧圧力飽和温度 (TH5)	℃
1	1	Et0	低圧圧力 PSL 飽和温度	℃
1	2	tdSH	吐出スーパーヒート (=TH1 - TH5)	℃
1	3	tSSH	吸入スーパーヒート (=TH7 - 低圧圧力 PSL 飽和温度)	℃
1	4	tOSH	シエル油温スーパーヒート (=TH2 - 低圧圧力 PSL 飽和温度)	℃
1	5	oF	低圧カット OFF 値設定	MPa
1	6	on	低圧カット ON 値設定	MPa
1	7	dt	低圧カット復帰遅延時間設定	秒
1	8	LEU	電子膨張弁 LEV 開度	パルス
1	9	FAn	凝縮器ファン出力	%
2	0	lu	電流センサ〈インバータ交流電流〉(圧縮機 U 相) 電流	A
2	1	luu	電流センサ〈インバータ交流電流〉(圧縮機 W 相) 電流	A
2	2	tSH	インバータ放熱板温度	℃
2	3	ldc	電流センサ〈インバータ直流電流〉電流	A
2	4	Udc	インバータ母線電圧	V

<4>調子の見方

(1) 運転状態の定期的な確認

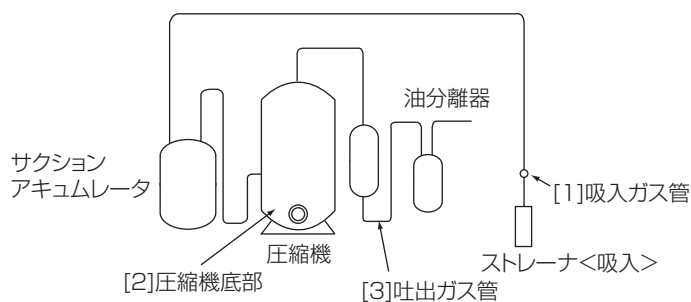
ロータリスイッチ SWU1・SWU2、ディップスイッチ SW1 の設定を変更することにより、運転中の低圧圧力・高圧圧力などを見ることができます。(54 ページ)

お願い

- ◆ 高圧（凝縮温度）が異常に高くないか確認してください。

形名	凝縮温度の目安	
	冷凍	冷蔵
ECOV-EN37MA	—	周囲温度 + 5K ~ 20K
ECOV-EN45MA	—	周囲温度 + 5K ~ 20K
ECOV-EN50MA-C	—	周囲温度 + 5K ~ 20K
ECOV-EN55MA	—	周囲温度 + 5K ~ 20K
ECOV-EN67MA	—	周囲温度 + 5K ~ 20K

- ◆ ユニット吸入ガス温度が 20℃ を超えていないか確認してください。
 - ◆ 液バック運転をしていないか確認してください。
ユニット吸入ガスの過熱度が 10K 以上あることを確認してください。
- a) 適正な運転調整を行った場合の各部温度の目安を下表に示します。



蒸発温度 (℃)	- 10
凝縮温度 (℃)	45
各 [1] 吸入ガス温度 (℃)	0 ~ 10
温 [2] 圧縮機底部 (℃)	40 ~ 80
度 [3] 吐出ガス温度 (℃)	80 ~ 110

- ◆ 電源：三相 200V 50 / 60Hz
- ◆ 凝縮器吸込空気温度：32℃
- ◆ 40Hz 運転

<5>調子のおかしい時の見方と処置について

(1) 異常履歴の見方

a) 異常コード別チェック要領

制御基板のデジタル表示が点灯している場合、デジタル表示とディップスイッチ (SW1-1 ~ SW1-8) を用いて故障の原因究明を行うことができます。

LD1 が低圧圧力と異常コードを交互に点滅表示している場合

「異常コード別対処方法一覧表」に従い、チェックを行ってください。詳細は所定のページを参照ください。(76 ページ)

LD1 が低圧圧力しか表示していない場合

「ディップスイッチによる表示機能」(ディップスイッチ SW1-1 ~ SW1-8 の組み合わせ表示) でチェックすることができます。詳細は所定のページを参照ください。(66 ページ)

<6>エラーコードについて

(1) 異常コード一覧

デジタル表示部（LD1）に表示される異常コードは下表のとおりです。
内容については「異常コード別対処一覧表」を参照ください。（76 ページ）

異常コード			猶予コード			異常項目
Eコード	M-NET コード	詳細コード	Eコード	M-NET コード	詳細コード	
E00	4115	-	-	-	-	電源異常〈電源同期信号異常〉
E01	4103	-	-	-	001	逆相・欠相異常
E05	1102	001	E05	1202	001	吐出昇温防止保護作動
E06	1301	-	E06	1401	-	低圧圧力センサ異常
E07	5101	-	E07	1202	-	サーミスタ〈吐出管温度〉異常
E08	5105	-	E08	1208	-	サーミスタ〈高圧飽和温度〉異常
E10	5112	-	E10	1243	-	サーミスタ〈圧縮機シエル油温〉異常
E11	1500	-	-	-	-	液バック保護
E12	1143	-	-	-	-	高油温異常
E14	1302	001	E14	1402	001	高圧圧力異常
E26	5106	-	-	-	-	サーミスタ〈外気温度〉異常
E30	5110	-	E30	1214	001	インバータ放熱板温度低下/サーミスタ回路異常
E31	4250	101	E31	4350	101	IPM 異常
E32	4250	102	E32	4350	102	過電流遮断〈インバータ交流電流センサ〉異常
E33	4250	103	E33	4350	103	過電流遮断〈インバータ直流電流センサ〉異常
E34	4250	104	E34	4350	104	IPM ショート/地絡異常
E35	4250	105	E35	4350	105	インバータ負荷短絡異常
E36	4250	106	E36	4350	106	過電流遮断〈インバータ瞬時値 S/W〉異常
E37	4250	107	E37	4350	107	過電流遮断〈インバータ実行値 S/W〉異常
E38	4220	108	E38	4320	108	インバータ母線電圧低下保護
E39	4220	109	E39	4320	109	インバータ母線電圧上昇保護
E40	4220	110	E40	4320	110	インバータ母線電圧異常
E41	4220	111	E41	4320	111	ロジック異常
E42	4230	-	E42	4330	-	インバータ放熱板温度過熱保護
E43	4240	-	E43	4340	-	インバータ過負荷保護
E44	4260	-	E44	4360	-	インバータ放熱板冷却ファン異常
E45	5301	115	E45	4300	115	電流センサ〈インバータ交流電流〉異常
E46	5301	116	E46	4300	116	電流センサ〈インバータ直流電流〉異常
E47	5301	117	E47	4300	117	電流センサ回路〈インバータ交流電流〉異常
E48	5301	118	E48	4300	118	電流センサ回路〈インバータ直流電流〉異常
E49	5301	119	E49	4300	119	IPM オープン/インバータ交流電流センサ抜け検知異常
E50	5301	120	E50	4300	120	インバータ交流電流センサ誤配線検知異常
E51	0403	121	E51	4300	121	シリアル通信〈メイン基板〉異常
E52	4121	-	E52	4171	-	アクティブフィルタ異常
E60	5108	-	-	-	-	サーミスタ〈過冷却器下流液管温度〉異常
E70	1102	002	-	-	002	機械式保護器（温度開閉器〈高圧〉）作動
E75	5107	-	-	-	-	サーミスタ〈吸入管温度〉異常
E199	-	-	-	-	-	インバータリセット

◆サーミスタ異常とは「ショート」または「オープン」の検知となります。

その他のコード	意味
Lo	低圧圧力が -0.100MPa 以下を意味します。
H2	インバータ圧縮機運転周波数固定運転中
FAn	凝縮器用ファン出力固定運転中
LEU	電子膨張弁（LEV）固定運転中
OIL1	油戻し運転中
rEP	逆圧防止制御中

<7>警報出力・確認の仕方

(1) 警報装置の設置のお願い

保護回路が作動して運転が停止したときに信号を出力する端子を設けています。
警報装置を接続してください。万一、運転が停止した場合に処置が早くできます。

a) 警報装置の設置について

本ユニットには、安全確保のため、種々の保護装置が取付けられています。
万一、漏電遮断器や保護回路が作動した場合、警報装置がないと、長時間にわたりユニットが停止したままになり、貯蔵品の損傷につながります。
適切な処置が早くできるように、警報装置の設置や温度管理システムの確立を計画時点で配慮ください。

(2) 警報装置の作動確認のやり方(例)

保護装置が作動した場合にユニットが異常停止し、前項で接続した警報装置が正常に作動することを確認してください。
次に確認の方法を示します。圧力開閉器〈高圧〉が作動した場合を想定して強制異常を発生させ警報装置の動作確認を行います。

手順

- 1) 制御箱のスイッチ (SW5) 〈運転 - 停止〉を **OFF** にします。
- 2) メイン基板のコネクタ CN38 を抜きます。コネクタの位置は指定のページを参照ください (48 ページ)
- 3) 制御箱のスイッチ (SW5) 〈運転 - 停止〉を **ON** にします。
- 4) ユニットのメイン基板のデジタル表示部 (LD1) にエラーコード (E70) が表示されます。
- 5) 警報装置が作動することを確認します。
- 6) スイッチ (SW5) 〈運転 - 停止〉をいったん **OFF** にします。
- 7) メイン基板のコネクタ CN38 を元に戻します。
- 8) スイッチ (SW5) 〈運転 - 停止〉をふたたび **ON** にします。
- 9) エラーコードが消灯し、ユニットが正常に運転することを確認します。
- 10) スイッチ (SW5) 〈運転 - 停止〉を **OFF** にし、確認作業を完了します。

[7]その他の機能について

<1>低外気運転に対応する

(1)外気温度が庫内温度より低くなる場合

外気温度が庫内温度より低くなる場合、ポンプダウン停止後に低圧が復帰しないための起動不良が発生したり、液バック保護制御を検知することがあります。そのような場合の対策として以下のようなことを行ってください。

a) 高圧を高くする。

「ファンコントロール制御」を使用して、目標凝縮温度を高く設定してください。

それでも高圧が高くない場合、凝縮器吸込スペースを狭くするなど現地での対応をお願いします。

b) 「低外気モード」を使用する。

ディップスイッチ SW2 の設定を変更することにより、低外気モードに切り替わり、低外気運転に対応することができます。「低外気モード」では、外気温度が 0℃以下で、かつ低圧カットによって圧縮機が停止した時、3 分後に必ず圧縮機を起動します。

運転モード	ディップスイッチ ^{*1} SW2									備考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
通常モード (工場出荷設定)	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	目標蒸発温度設定により決定された低圧カット ON-OFF 値によりポンプダウン制御実施
低外気モード	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	外気温度が 0℃以下のときに圧縮機が低圧カットにて停止した場合、3 分後に低圧圧力が ON 値以下でも圧縮機を再起動実施 (起動後低圧圧力が再度 OFF 値になると圧縮機を停止保持)

1 ディップスイッチの記載は次の設定を表しています。(1 : ON、0 : OFF、 : ON、OFF 関係なし)

[8] 制御項目一覧表

制御分類	名称	内容
起動時の制御	周波数制御	インバータ圧縮機は起動後 3 分間は 62Hz 以下で運転します。
停止中の制御	高圧起動防止制御	2.75MPa 以下になるまで、または、5 分間ファンを回転させます。
通常運転制御	周波数制御	高圧圧力、低圧圧力が目標の高低圧圧力になるよう圧縮機運転周波数とファン回転数を制御します。
	ファン制御	
	油戻し制御	インバータ圧縮機の規定条件における積算運転時間が 1 時間以上経過時に、圧縮機を 3 分停止し、油戻し運転を行います。
	低圧カット制御 (ショートサイクル制御)	目標蒸発温度に応じて低圧カット値を自動計算します。(変更可能) ショートサイクル運転防止のため停止後 3 分間は再起動しません。(変更可能)
	吐出温度 / サブクール制御	吐出管温度が 110℃ 以下、液配管温度のサブクールが所定の温度となるように電子膨張弁 (LEV) を制御します。
バックアップ制御	低圧縮比保護	40Hz 以下で運転時に圧縮比が 2 以下の場合、圧縮機の運転周波数を増加させます。
	20Hz 運転保護制御	29Hz 以下で運転時に高圧圧力が高い場合、圧縮機の運転周波数を 30Hz にします。
	高圧抑制	高圧圧力が 3.70MPa 以上の場合、運転圧縮機の運転周波数を減らします。
	吐出温度制御	吐出管温度が 115℃ 以上の場合、圧縮機の運転周波数を減らします。
	低圧抑制	低圧圧力 < 低圧カット OFF 値 + 0.01MPa の場合、圧縮機の運転周波数を減らします。
	吐出温度過昇防止制御	吐出管温度が 111℃ 以上の場合、電子膨張弁 (LEV) の開度を 50UP します。
	高圧圧力異常上昇抑制	高圧圧力が 3.55MPa 以上の場合 FAN 回転数を全速にします。
	低圧引込みスピード保護	低圧の引込みスピードが速い場合、運転周波数を 2/3 にします。
	圧縮機シェル油温上昇制約 1	圧縮機シェル油温が 75℃ 以上かつ、周波数が 40Hz 未満の場合、圧縮機の運転周波数を 40Hz にします。
	圧縮機シェル油温上昇制約 2	圧縮機シェル油温が 82℃ 以上かつ、周波数が 60Hz 以上の場合、圧縮機の運転周波数を 60Hz 以下にします。
	液バック保護制約 1	液バック保護の温度条件を満足かつ周波数が 30Hz 未満の場合、圧縮機の運転周波数を 30Hz 以上にします。
	液バック保護制約 2	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮機シェル油温 < 現在の低圧圧力飽和温度 + 10℃ (低圧圧力飽和温度が -10℃ を超える場合) または圧縮機シェル油温が ≤ 5℃ (低圧圧力飽和温度が -10℃ 以下の場合) 吸入スーパーヒート (吸入管温度 - 現在の低圧圧力飽和温度) ≤ 5 上記の条件に加え、周波数が 37Hz 以上かつ吐出スーパーヒートが 10K 以下の場合、圧縮機の運転周波数を 37Hz 以下にします。
	異常停止制御	異常停止制御の内容については「異常コード別対処方法一覧表」をご参照ください。
サービス機能	応急運転	インバータ圧縮機が運転できる場合は周波数固定運転します。
	運転データ表示機能	ロータリ SW、ディップ SW により運転データや異常履歴を確認することができます。

- 当ユニットのインバータ圧縮機は、商用電源での駆動ができません。
万が一の故障時には、「主要電気回路部品の故障判定方法」の項を参照し、原因調査をお願いします。

[9] 試運転時のお願い

<1> 試運転時の確認事項

(1) ショートサイクル運転の防止

a) ショートサイクル運転の確認

圧縮機の運転時間・停止時間のサイクルが 15 分未満である場合はショートサイクル運転です。

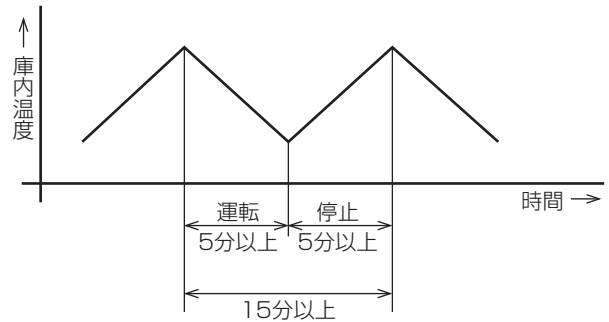
この場合、ショートサイクル運転の原因を取除いてください。

なお、本ユニットには過度のショートサイクル運転を防止するためコントローラによる遅延タイマ（最大 200 秒）を設けています。

b) ショートサイクル運転（頻繁な始動、停止の繰返し運転）の防止

ショートサイクル運転を防止するためには最低限、右図の運転パターンになるように設定することが必要です。

- ショートサイクル運転を行うと始動時の油上り量過多により潤滑油不足となるおそれがあります。
- 内蔵している電動機に繰返し始動時の大電流が流れ、電動機が温度上昇を起こし、巻線の焼損に至るおそれがあります。



c) ショートサイクル運転の主な原因

主な原因としては、以下のことが考えられます。

- 低圧圧力制御の設定不良
低圧設定のディファレンシャルが 0.05MPa 未満になっているなど
- ストレーナ（吸入）の詰まり
- インジェクション回路の漏れ、冷却器側の電磁弁（液）の漏れなど装置の故障や異物による漏れがある場合。
- ユニットクーラ使用時の場合、上記原因の他に、庫内温度調節器の感温筒の取付位置不良（冷却器吹出冷気が直接感温筒に当たる）が考えられますので感温筒取付位置も見直してください。

<2> 油量について

(1) 給油および排油の手順と注意

a) 排油は次のように行ってください。

保護具を身に付けて操作すること。

- 給油・排油作業は油が飛び出す。触れるとけがのおそれあり。



油を交換したい場合（油の漏れた量がわからない場合など）

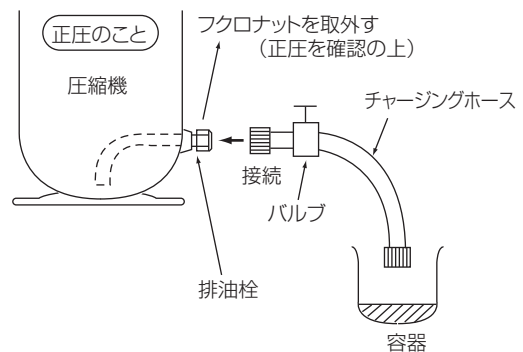
下記の方法により圧縮機内の油をすべて抜き、b) の方法により圧縮機へ新しい油を 2L 給油してください。

漏れた量、排油量がわかっている場合はその量を給油してください。

圧縮機から油を抜く場合

圧縮機の排油栓はチェックジョイントになっています。ユニットが停止後、低圧が 0.05 ~ 0.3MPa（ゲージ圧）であることを確認の上、排油栓のフクロナットを取外し、排油栓にチャージングホースを接続し、最適油面まで油を抜いてください。

冷媒の放出を防止するためバルブ付のチャージングホースを使用してください。



b)給油は次のように行ってください。

保護具を身に付けて操作すること。

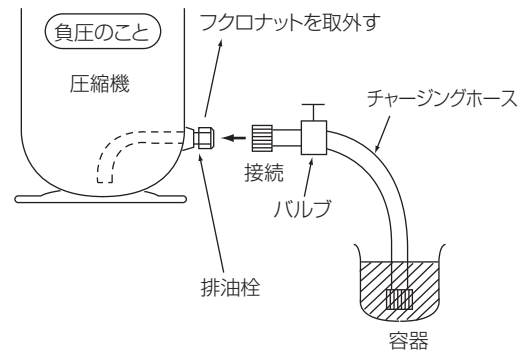
- ◆給油・排油作業は油が飛び出す。触れるとけがのおそれあり。



圧縮機へ油を給油する場合

手順

- 1)ポンプダウン運転後、スイッチ<運転—停止> (SW5)をOFFにし、主電源をOFFにしてください。操作弁(ストップバルブ)<吸入>によるポンプダウンは行わないでください。
- 2)操作弁(ストップバルブ)<液>・操作弁(ストップバルブ)<吸入>・操作弁(ストップバルブ)<インジェクション>を閉じ、操作弁(ストップバルブ)<吸入>のサービスポートから冷媒を回収し、圧縮機とサクシオンアキュムレータの残圧を0MPaにします。
- 3)操作弁(ストップバルブ)<吸入>のサービスポートから真空引きしてください。
- 4)圧縮機の排油栓にチャージングホースを接続し、油を充てんしてください。
- 5)チャージングホースを取外し、圧縮機排油栓のフクロナットを忘れずに締め付けてください。
- 6)油充てん後も十分に真空引きしてください。
- 7)操作弁(ストップバルブ)<液>・操作弁(ストップバルブ)<吸入>・操作弁(ストップバルブ)<インジェクション>を開いてください。
(圧縮機排油栓のフクロナット部よりガス漏れなきようリークテストを実施願います。)
- 8)主電源をONにし、スイッチ<運転—停止> (SW5)をONにしてください。



給油・排油サービス後は、3時間程度運転し、油量を再確認してください。霜取運転後多量に油が返ってくる場合がありますので確認してください。

12. コントローラと制御

[1] 制御について

- (1) コントローラ・ファンコントローラは、制御箱内に設置しています。
- コントローラ・ファンコントローラは電子回路ですので、絶縁抵抗の測定は行わないでください。
 - コントローラ・ファンコントローラのサービス時に基板への配線を外した場合、必ず元のように結線されているかどうかを十分に確かめてください。万一、誤配線して運転すると故障の原因になります。
 - ラジオやテレビへのノイズ防止のため、電源ラインおよびコントローラ・ファンコントローラよりラジオ・テレビのアンテナまでの距離は 6m 以上としてください。
 - 圧力センサ〈低圧〉が故障した場合の応急処置
 万一故障した場合は、応急運転ができます。(圧力開閉器〈低圧〉など現地手配部品が必要です)
 なお、復旧時は元の配線にもどしてください。
- (2) ファンコントロール制御の切換
- コントローラにおいて、使用目的に合わせた選択ができます。

<1> 低圧カット制御（通常運転制御）

低圧カット制御（通常運転制御）については指定ページを参照ください。(52 ページ)

- 目標蒸発温度設定値に応じて低圧カット値を自動計算して制御します。(低圧カット値は手動変更可能です)
- ショートサイクル運転防止のためユニット停止後 3 分間は再起動しません。(再起動防止時間は手動変更可能です)

<2> 油戻し制御

手順

- 下表の通りインバータ圧縮機の運転周波数が決められた条件に達すると油戻し運転を開始します。
- 下表の通りインバータ圧縮機の運転周波数が決められた条件に達すると油戻し運転をキャンセルします。

ユニット形名	油戻し制御		
	運転開始条件	運転キャンセル条件	制御運転時の周波数
ECO-EN37MA	圧力センサ〈低圧〉の検知圧力の飽和温度が -12°C 以下、かつ 25Hz 以下を積算 1 時間以上	45Hz 以上を 5 分間以上	45Hz 以上
ECO-EN45MA			
ECO-EN50MA-C			
ECO-EN55MA			
ECO-EN67MA			

- (1) 油戻し運転

手順

- 圧縮機を 3 分間停止する。
- 圧縮機を 45Hz 以上に運転させる。
 低圧が低圧カット OFF 値となった場合は 1) となる。
- 45Hz 以上の運転を 5 分積算すると、油戻し制御を終了し、通常制御に戻る。

<3>液バック保護制御

(1)液バック保護制御

圧縮機運転中に下記条件を1時間連続で検知した場合、液バック保護制御を行います。

- ◆ 圧縮機シエル油温 < 現在の低圧圧力飽和温度 + 10℃ (低圧圧力飽和温度が - 10℃ を超える場合)
または 圧縮機シエル油温が ≤ 0℃ (低圧圧力飽和温度が - 10℃ 以下の場合)
- ◆ 吐出スーパーヒート (吐出管温度 - 現在の高圧圧力飽和温度) ≤ 20
- ◆ 吸入スーパーヒート (吸入管温度 - 現在の低圧圧力飽和温度) ≤ 5

a)制御内容

手順

- 1) (1)の条件を満足した場合、圧縮機を停止し、警報出力 (端子台番号7番 - 23番間の200V出力) をONします。
- 2) デジタル表示部: LD1に「低圧表示」と「エラーコード: E11」を交互表示します。
- 3) 圧縮機シエル油温が0℃以上 (低圧圧力飽和温度が - 10℃ 以下の場合) または現在の低圧圧力飽和温度 + 10℃ 以上 (低圧圧力飽和温度が - 10℃ を超える場合) または、吸入スーパーヒートが5K以上かつ圧縮機シエル油温10℃以上になると、圧縮機を再起動させ、通常制御に戻ります。
このときデジタル表示部: LD1は「低圧表示」と「エラーコード: E11」を交互表示したままです。異常原因を取除いた後、運転スイッチ (運転 - 停止): SW5をOFF後ONすることで「低圧表示」の通常表示に戻ります。

(2)液バック警報出力表示

圧縮機運転中に下記条件を2時間連続で検知した場合、警報出力 (端子台番号7番 - 23番間の200V出力) をONし、デジタル表示部: LD1に「低圧表示」と「エラーコード: E11」を交互表示します。(圧縮機は停止しません。)

- ◆ 圧縮機シエル油温 < - 15℃

ポイント

サーミスタ異常を検知した場合、本制御は行いません。

[2]その他

<1>目標蒸発温度と最大運転周波数

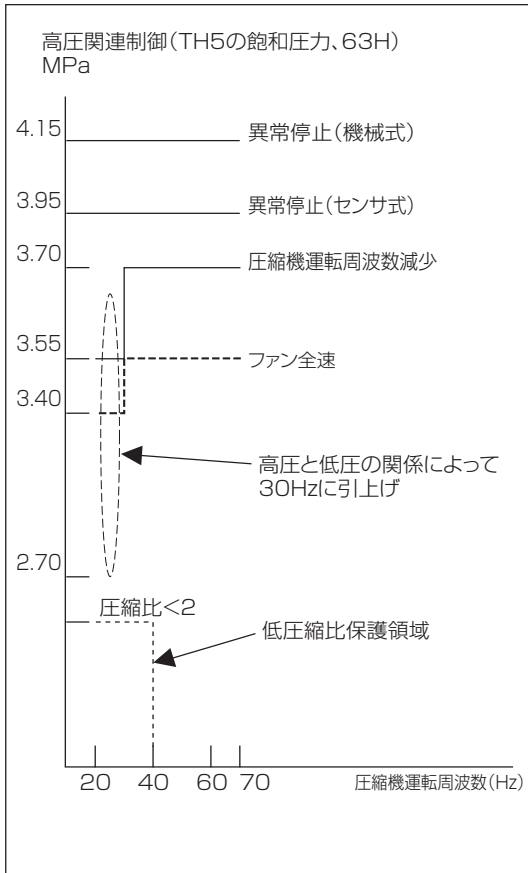
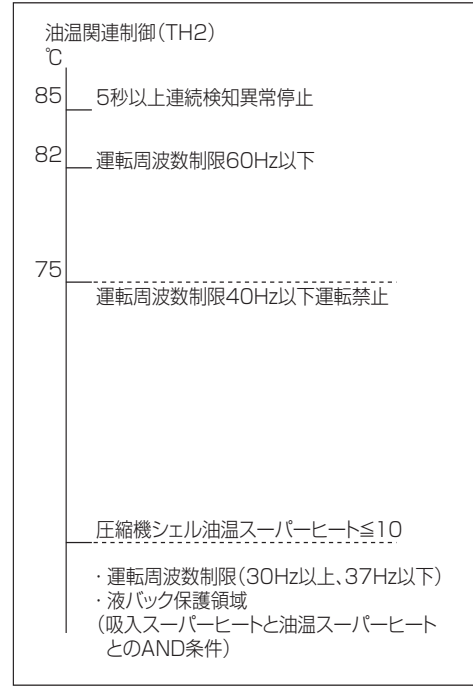
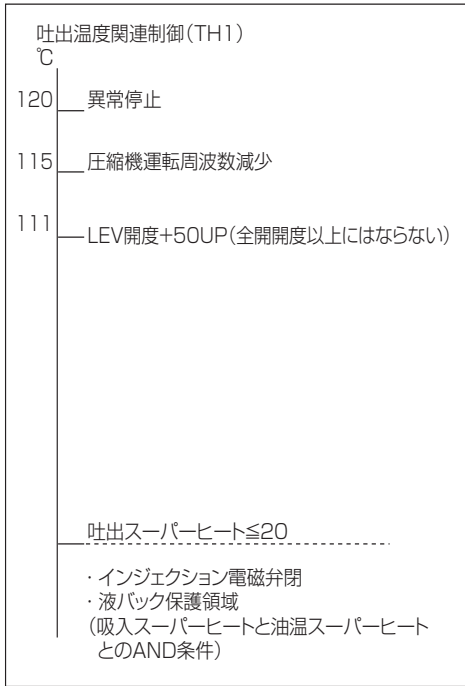
圧縮機の最大運転周波数は目標蒸発温度によって異なります。(下表)

(単位: Hz)

形名	目標蒸発温度 (℃)							
	- 20 ~ - 5	- 4	- 3	- 2	- 1	0	1	2
ECO-EN37MA	48	47	45	44	43	42	41	40
ECO-EN45MA	58	57	56	55	54	53	51	50
ECO-EN50MA-C	59	58	57	55	54	53	52	51
ECO-EN55MA	66	65	63	62	61	59	58	57
ECO-EN67MA	70	68	66	65	63	62	61	60

形名	目標蒸発温度 (℃)							
	3	4	5	6	7	8	9	10
ECO-EN37MA	39	38	37	36	35	34	34	33
ECO-EN45MA	49	48	47	46	46	45	44	43
ECO-EN50MA-C	50	49	48	47	46	45	44	43
ECO-EN55MA	55	54	53	51	50	48	47	45
ECO-EN67MA	59	58	57	56	54	53	51	50

<2>検知項目別制御内容の説明線図



[3]便利機能について

<1>ディップスイッチの設定について

SW	項目	OFF 時	ON 時	備考
1-9	SW2-4, 5, 7, 8, 9, 10 リセット	SW2-4, 5, 7, 8, 9, 10の設定値にて運転	SW2-4, 5, 7, 8, 9, 10リセット	固定設定の解除および目標値の初期化
1-10	低圧表示補正	使用しないでください。		
2-1	低外気モード	常時ポンプダウン制御	外気 0℃以下の場合低 圧カット OFF から 3 分後に必ず圧縮機起動	3-5 との組み合わせ不可
2-2	圧縮機運転履歴抹消	運転履歴保持	OFF → ON 時抹消	圧縮機運転時間・低圧カット回数・逆圧防止制御回 数消去
2-3	異常履歴消去	異常履歴保持	OFF → ON 時抹消	異常履歴・異常猶予履歴データ消去
2-4	低圧カット値設定*1	目標蒸発温度により自 動計算	ロータリ SW により設 定変更 (17 ~ 95)	OFF 値 = 設定値 × 0.01 MPa ON 値 = OFF 値 + 0.05 MPa
2-5	LEV 開度固定設定*1	ON → OFF 時確定	ロータリ SW により設 定変更 (1 ~ 36)	ロータリ SW 設定値の 10 倍を出力 00 ~ 36 (0 ~ 360) 以外は自動制御
2-6	外気温度異常 液バック異常 検知無視	異常有効	異常無効	
2-7	運転周波数固定*1	ON → OFF 時確定	ロータリ SW により設 定変更	20 ~ 最大周波数の範囲 上記設定値以外は自動制御
2-8	凝縮器ファン出力固定*1	ON → OFF 時確定	ロータリ SW により設 定変更 (0, 10 ~ 99)	ロータリ SW : 10 で出力 0%、 11 ~ 99 で出力 11 ~ 99% 00 で出力 100%、前記以外は自動制御
2-9	目標蒸発温度設定*1	ON → OFF 時直前の設 定値確定	ロータリ SW により常 時設定確定 (00 ~ 20, 90 ~ 99)	- 20 ~ +10℃ の設定範囲 上記設定値以外は - 10℃ 目標となります。
2-10	目標凝縮温度設定*1	ON → OFF 時確定	ロータリ SW により設 定変更 (05 ~ 20)	外気温度 +5 ~ +20℃ 上記設定値以外は外気温度 +10℃ 目標となります。
3-1	使用しないでください。			
3-2	コントローラとの接続有 無設定	なし	あり	スタンダード・デラックス・クオリティコントロー ラとの接続時に使用
3-3	高圧起動防止有無	あり	なし	使用しないでください。(通常 OFF)
3-4	低圧センサ異常時の応急 運転有無	なし	あり	
3-5	3分再起動防止モード設 定	ON → OFF 時確定	ロータリ SW により設 定変更 (02 ~ 20)	ロータリ SW 設定値の 10 倍 02 ~ 20 (20 ~ 200 秒) 以外は 180 秒とな ります。
3-6	油戻し運転設定	油戻し制御あり	油戻し制御なし	使用しないでください。(通常 OFF)
3-7	高低圧逆転防止制御有無	あり	なし	使用しないでください。(通常 OFF)
3-8	アクティブフィルタ	なし	あり	メイン基板コネクタ CN51, CN3S の 1, 2 ピン にアクティブフィルタとの通信線を接続してくだ さい。
3-9	ポンプダウンモード	OFF	ON	サービス用：低圧カット値が OFF : 0.000, ON : 0.050(MPa) になります。 3-4 との組み合わせ不可
3-10	使用しないでください。			
4-1	通信システムアドレス設 定	組み合わせにより 0 ~ 15 (2 進数) で設定 (例) すべて OFF でアドレス : 0 4-1 のみ ON でアドレス : 1		4-9 または 4-10 が ON の場合に使用
4-2				
4-3				
4-4				
4-5	機種設定			操作しないでください。
4-6				
4-7				
4-8				
4-9	通信システム 2 有無	なし	あり	
4-10	通信システム 1 有無	なし	あり	

*1 設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。ロータリ SW を使用する設定は 1 つずつ行ってください。

<2>ディップスイッチによる表示機能

ディップスイッチ SW1-1 ～ SW1-8 の組合わせにより各種データを表示させることが可能です。
(0：OFF、1：ON を意味します。)

ディップスイッチ SW1-1 ～ SW1-8 設定の表示内容一覧表

NO	SW1 12345678	項目	LD1 ~ LD8								備考
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	
0	00000000	運転状態	低圧圧力/低圧圧力と異常コードの交互表示								
1	10000000	運転モード	ロータリスイッチの設定により現在の運転データなどを表示								
2	01000000	運転表示	圧縮機運 転中	3分再起 動防止中	異常猶予 中	異常					フラグ表示
3	11000000	制御モード	定時制御	停止	低圧カッ ト	異常停止				油回収	フラグ表示
4	00100000	電源周波数	50 / 60								
5	10100000	システム設定	M-NET あり	RS485 あり							フラグ表示
6	01100000	自己アドレス (M-NET)									
7	11100000	自己アドレス (RS485)									0～15
8	00010000	異常猶予中	高圧異常	放熱板温 度	吐出温度	過電流	過負荷				フラグ表示
9	10010000	異常猶予中	INV 異常	IPM 通信 異常							フラグ表示
10	01010000	異常猶予中	TH1	TH2	TH5					THHS	フラグ表示
11	11010000	異常猶予中					PSL				フラグ表示
12	00110000	異常猶予履歴 1									異常コード表 示
13	10110000										
14	01110000	異常猶予履歴 2									異常コード表 示
15	11110000										
16	00001000	異常猶予履歴 3									異常コード表 示
17	10001000										
18	01001000	異常猶予履歴 4									異常コード表 示
19	11001000										
20	00101100	異常猶予履歴 5									異常コード表 示
21	10101000										
22	01101000	異常猶予履歴 6									異常コード表 示
23	11101000										
24	00011000	異常猶予履歴 7									異常コード表 示
25	10011000										
26	01011000	異常猶予履歴 8									異常コード表 示
27	11011000										
28	00111000	異常猶予履歴 9									異常コード表 示
29	10111000										
30	01111000										
31	11111000	異常履歴 1									異常コード表 示
32	00000100	異常履歴 2									↑
33	10000100	異常履歴 3									↑
34	01000100	異常履歴 4									↑
35	11000100	異常履歴 5									↑
36	00100100	異常履歴 6									↑
37	10100100	異常履歴 7									↑
38	01100100	異常履歴 8									↑
39	11100100	異常履歴 9									↑
40	00010100	異常履歴 10									↑
41	10010100										

ディップスイッチ SW1-1 ~ SW1-8 設定の表示内容一覧表

NO	SW1 12345678	項目									備考
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	
42	01010100										
43	11010100										
44	00110100										
45	10110100										
46	01110100										
47	11110100										
48	00001100										
49	10001100										
50	01001100										
51	11001100	吐出管温度 (TH1)									℃
52	00101100	圧縮機シエル油温 (TH2)									℃
53	10101100										
54	01101100										
55	11101100	高圧飽和温度 (TH5)									℃
56	00011100	外気温度 (TH6)									℃
57	10011100	放熱板温度 (THHS)									℃
58	01011100	吸入管温度 (TH7)									℃
59	11011100	過冷却器下流液管温度 (TH8)									℃
60	00111100	圧縮機電流 (ACCT-U)									A
61	10111100	圧縮機電流 (ACCT-W)									A
62	01111100										
63	11111100	低圧圧力 (PSL)									MPa
64	00000010	直流部母線電流値 (DCCT)									A
65	10000010	直流部母線電圧値 (Vdc)									V
66	01000010										
67	11000010	低圧圧力飽和温度換算値 (Te)									PSL 飽和温度 ℃
68	00100010	吐出スーパーヒート									TH1-TH5 ℃
69	10100010	現在の制御指示	周波数 DOWN	周波数そ のまま	周波数 UP			FAN 回 転数 DOWN	FAN 回 転数そ のまま	FAN 回 転数 UP	フラグ表示
70	01100010	Tc-Ctm (凝縮温度目 標との差)	-3K 以下	-3 ~ -2K	-2 ~ -1K	-1 ~ 0K	0 ~ 1K	1 ~ 2K	2 ~ 3K	3K 以上	フラグ表示
71	11100010	Te-Etm (蒸発温度目 標との差)	-3K 以下	-3 ~ -2K	-2 ~ -1K	-1 ~ 0K	0 ~ 1K	1 ~ 2K	2 ~ 3K	3K 以上	フラグ表示
72	00010010	目標凝縮温度 (Ctm)									℃
73	10010010	目標蒸発温度 (Etm)									℃
74	01010010	低圧カット値									MPa
75	11010010	設定周波数上限									Hz
76	00110010	出力周波数									Hz
77	10110010	FAN 出力 (%)									0 ~ 100
78	01110010										
79	11110010	LEV 開度									0 ~ 135
80	00001010	リレー出力					X03	X04			フラグ表示
81	10001010	外部入力		警報リ セット							フラグ表示
82	01001010	外部出力	4 (X6)	6 (X7)	23 (X8)	Comp- ON	異常				フラグ表示
83	11001010	異常検知直前吐出管温 度 (TH1)									℃
84	00101010	異常検知直前圧縮機 シエル油温 (TH2)									℃
85	10101010										
86	01101010										
87	11101010	異常検知直前高圧飽和 温度 (TH5)									℃

ディップスイッチ SW1-1 ～ SW1-8 設定の表示内容一覧表

NO	SW1 12345678	項目									備考	
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8		
88	00011010	異常検知直前外気温度 (TH6)										℃
89	10011010	異常検知直前放熱板温度 (THHS)										℃
90	01011010	異常検知直前吸入管温度 (TH7)										℃
91	11011010	異常検知直前過冷却器下流液管温度 (TH8)										℃
92	00111010	異常検知直前圧縮機電流 (ACCT-U)										A
93	10111010	異常検知直前圧縮機電流 (ACCT-W)										A
94	01111010											
95	11111010	異常検知直前低圧圧力 (PSL)										MPa
96	00000110	異常検知直前直流部母線電流値 (DCCT)										A
97	10000110	異常検知直前直流部母線電圧値 (Vdc)										V
98	01000110	異常検知直前設定周波数										Hz
99	11000110	異常検知直前出力周波数										Hz
100	00100110	異常検知直前 FAN 出力										%
101	10100110											
102	01100110	異常検知直前 LEV1 開度										0～135
103	11100110	異常検知直前リレー出力						21R				フラグ表示
104	00010110	異常検知直前低圧引込みスピード										MPa / 10sec
105	10010110											
106	01010110											
107	11010110											
108	00110110											
109	10110110											
110	01110110											
111	11110110											
112	00001110											
113	10001110											
114	01001110											
115	11001110											
116	00101110											
117	10101110											
118	01101110											
119	11101110											
120	00011110											
121	10011110											
122	01011110											
123	11011110											
124	00111110											
125	10111110											
126	01111110											
127	11111110	INV 基板リセット回数										回
128	00000001	圧縮機運転時間上 4 桁										× 10000Hr
129	10000001	圧縮機運転時間下 4 桁										Hr
130	01000001											
131	11000001											
132	00100001	低圧カット回数上 4 桁										× 10000 回

ディップスイッチ SW1-1 ~ SW1-8 設定の表示内容一覧表

NO	SW1 12345678	項目									備考	
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8		
133	10100001	低压カット回数下4桁										回
134	01100001											
135	11100001											
136	00010001	低压カット回数最近1Hr										回
137	10010001	逆圧防止制御実施回数										回
138	01010001	吐出管温度 (TH1) max データ										℃
139	11010001	圧縮機シエル油温 (TH2) max データ										℃
140	00110001											
141	10110001											
142	01110001	高圧飽和温度 (TH5) max データ										℃
143	11110001	外気温度 (TH6) max データ										℃
144	00001001	放熱板温度 (THHS) max データ										℃
145	10001001	吸入管温度 (TH7) max データ										℃
146	01001001	過冷却器下流液管温度 (TH8) max データ										℃
147	11001001	圧縮機電流 (ACCT-U) max データ										A
148	00101001	圧縮機電流 (ACCT-W) max データ										A
149	10101001											
150	01101001	低压圧力 (PSL) max データ										MPa
151	11101001	直流部母線電流値 (DCCT) max データ										A
152	00011001	直流部母線電圧値 (Vdc) max データ										V
153	10011001	吐出管温度 (TH1) min データ										℃
154	01011001	圧縮機シエル油温 (TH2) min データ										℃
155	11011001											
156	00111001											
157	10111001	高圧飽和温度 (TH5) min データ										℃
158	01111001	外気温度 (TH6) min データ										℃
159	11111001	放熱板温度 (THHS) min データ										℃
160	0000101	吸入管温度 (TH7) min データ										℃
161	1000101	過冷却器下流液管温度 (TH8) min データ										℃
162	01000101	圧縮機電流 (ACCT-U) min データ										A
163	11000101	圧縮機電流 (ACCT-W) min データ										A
164	00100101											
165	10100101	低压圧力 (PSL) min データ										MPa
166	01100101	直流部母線電流値 (DCCT) min データ										A
167	11100101	直流部母線電圧値 (Vdc) min データ										V
168	00010101	異常発生回数 高圧異常										回
169	10010101	異常発生回数 放熱板温度異常										回
170	01010101	異常発生回数 吐出温度異常										回

ディップスイッチ SW1-1 ~ SW1-8 設定の表示内容一覧表

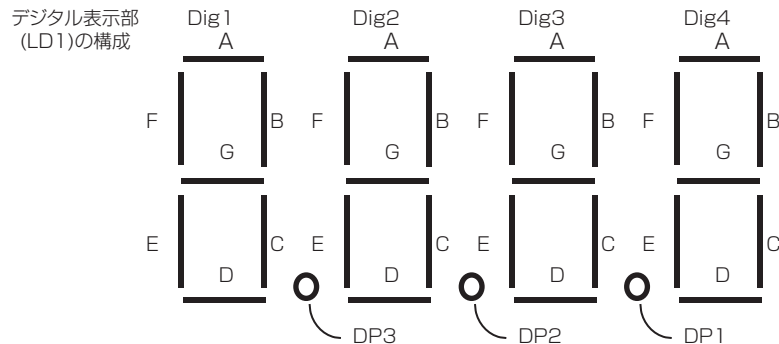
NO	SW1 12345678	項目									備考	
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8		
171	11010101	異常発生回数 過電流異常										回
172	00110101	異常発生回数 過負荷異常										回
173	10110101	異常発生回数 液バック										回
174	01110101	異常発生回数 液バック										回
175	11110101	異常発生回数 TH1 サーミスタ異常										回
176	00001101	異常発生回数 TH2 サーミスタ異常										回
177	10001101	異常発生回数 TH5 サーミスタ異常										回
178	01001101	異常発生回数 TH6 サーミスタ異常										回
179	11001101	異常発生回数 TH8 サーミスタ異常										回
180	00101101	異常発生回数 THHS サーミスタ異常										回
181	10101101											
182	01101101											
183	11101101											
184	00011101											
185	10011101	異常発生回数 INV 異常 5 母線低下										回
186	01011101	異常発生回数 INV 異常 6 ACCT センサ/回路 異常										回
187	11011101	異常発生回数 INV 異常 7 DCCT センサ/回路 異常										回
188	00111101											
189	10111101											
190	01111101	異常発生回数 電源周波数異常										回
191	11111101	異常発生回数 冷却 FAN 異常										回
192	00000011	異常発生回数 シリアル通信異常										回
193	10000011	異常発生回数 TH7 サーミスタ異常										回
194	01000011	異常発生回数 低圧センサ異常										回
195	11000011	異常発生回数 シエル油温異常										回
196	00100011	異常発生回数 逆相・欠相異常										回
197	10100011											
198	01100011											
199	11100011											
200	00010011											
201	10010011											
202	01010011											
203	11010011											
204	00110011											
205	10110011											
206	01110011											
207	11110011											
208	00001011											
209	10001011											
210	01001011											

ディップスイッチ SW1-1 ~ SW1-8 設定の表示内容一覧表

NO	SW1 12345678	項目									備考
			LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6	LD7	LD8	
211	11001011										
212	00101011										
213	10101011										
214	01101011										
215	11101011										
216	00011011	低圧補正值									MPa
217	10011011										
218	01011011										
219	11011011										
220	00111011										
221	10111011										
222	01111011										
223	11111011										
224	00000111										
225	10000111										
226	01000111										
227	11000111										
228	00100111										
229	10100111										
230	01100111										
231	11100111										
232	00010111										
233	10010111										
234	01010111										
235	11010111										
236	00110111										

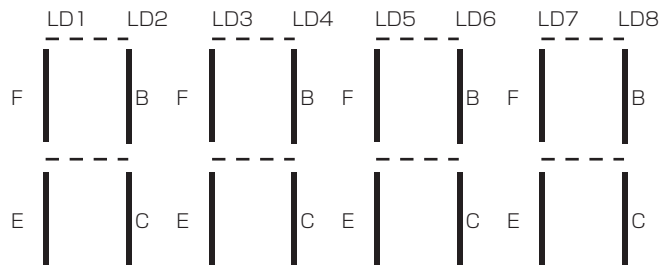
(1) フラグ表示

表において、フラグ表示を行う内容は、デジタル表示部 (LD1) で次のように表示します。



デジタル表示部 (LD1) は Dig1 ~ 4 についてそれぞれ 7 つ (Dig1 ~ 3 は DP 含めて 8 つ) あります。フラグは Dig1 ~ 4 についてそれぞれ、B と C、E と F の部分を用いて "1" の表示を 2 コ作り、ON を意味します。OFF 時は消灯します。

ディップスイッチの設定で 8 種のフラグを表示させるので、全てのフラグが ON の場合は、以下ようになります。



フラグによる表示は、電磁弁などの ON/OFF 状態を表示する場合に使用し、表で数値範囲のない項目のものは全てフラグ表示となります。

<3>ディップスイッチ設定内容詳細

(1) SW1-9 : SW2-4、SW2-5、SW2-7、SW2-8、SW2-9、SW2-10 リセット

a) SW が OFF の場合

SW2-4、SW2-5、SW2-7、SW2-8、SW2-9、SW2-10 の各設定値に従う。

b) SW が ON の場合 (OFF → ON とした時)

SW2-4、SW2-5、SW2-7、SW2-8、SW2-9、SW2-10 の設定値を全て初期値とする。(下記参照)

- SW2-4 : 低圧カット設定値を解除し、目標蒸発温度に対して自動計算した値とする。
- SW2-5 : LEV 開度固定を解除し自動制御とする。
- SW2-7 : 運転周波数固定を解除し自動制御とする。
- SW2-8 : ファン出力固定を解除し自動制御とする。
- SW2-9 : 目標蒸発温度を -10°C とする。
- SW2-10 : 目標凝縮温度を外気温度 $+5^{\circ}\text{C}$ とする。

(2) SW2-1 : 低外気モード

a) SW が OFF の場合

常時ポンプダウン制御を行う。

低圧入 / 切値は目標蒸発温度に応じて自動計算。(目標蒸発温度設定の項参照)

b) SW が ON の場合

外気が 0°C 以下の時に低圧カットした場合、3 分後に低圧が入値以下でも圧縮機を再起動する。(起動後、低圧が切値になると圧縮機は停止する。)

- SW3-5 : 3 分再起動防止モード ON との組み合わせ使用はできません。

(3) SW2-2 : 圧縮機運転履歴抹消

a) SW が OFF の場合

圧縮機運転履歴を保持する。(SW1-1 ~ SW1-8 表示機能の No.128 ~ 137)

b) SW が ON の場合 (OFF → ON とした時)

圧縮機運転履歴をクリアする。

(4) SW2-3 : 異常履歴抹消

a) SW が OFF の場合

異常履歴を保持する。(SW1-1 ~ SW1-8 表示機能の No.12 ~ 50、83 ~ 127、138 ~ 215)

b) SW が ON の場合 (OFF → ON とした時)

異常履歴をクリアする。

(5) SW2-4 : 低圧カット値一律モード

a) SW が OFF の場合

目標蒸発温度に応じて自動計算。(目標蒸発温度設定の項参照)

b) SW が ON の場合

ロータリ SW により設定値を変更 (17 ~ 95)

ロータリ SW 設定値の 1/100 倍の値が低圧切値となる。(0.17 ~ 0.95MPa)

ロータリ SW 設定値が 17 ~ 95 以外は低圧切値は、目標蒸発温度に応じた自動計算となります。

入値は、切値 + 0.05MPa で固定となります。

- 設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。

(6) SW2-5 : LEV 開度固定設定モード

a) SW が OFF の場合

ON → OFF の時ロータリ SW の設定値を確定。

b) SW が ON の場合

LEV 開度設定モードとなる。ロータリ SW により設定値を変更。(01 ~ 36)

ロータリ SW 設定値の 10 倍の値が LEV 開度となる。(10 ~ 360)

ロータリ SW の設定値が 01 ~ 36 以外は自動制御となる。

- 設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。
- LEV 開度設定されている場合には、デジタル表示部に「低圧圧力」と「LEU」が交互表示されます。

(7)SW2-6：外気温度異常・液バック異常検知無視

a)SW が OFF の場合

外気温度センサ異常を検知する。(異常コードの記録のみで、停止はしない。)
液バックによる異常停止条件を検知すると異常停止する。

b)SW が ON の場合

外気温度センサ異常を無視する。
液バックによる異常停止条件を検知した場合、3分間停止となるだけで異常停止しない。

(8)SW2-7：圧縮機運転周波数固定設定

a)SW が OFF の場合

ON → OFF の時ロータリ SW の設定値を確定。

b)SW が ON の場合

圧縮機運転周波数固定設定モードとなる。ロータリ SW により設定値を変更。(20～最大周波数(機種、目標蒸発温度による))

ロータリ SW 設定値が圧縮機運転周波数となる(20～最大周波数(機種、目標蒸発温度による))

ロータリ SW の設定値が20～最大周波数(機種、目標蒸発温度による)以外は自動制御となります。

- ◆設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。
- ◆圧縮機運転周波数固定時には、デジタル表示部に「低圧圧力」と「H2」が交互表示されます。

(9)SW2-8：凝縮器ファン出力固定

a)SW が OFF の場合

ON → OFF 時のロータリ設定値を確定。

b)SW が ON の場合

凝縮器ファン出力固定モードとなる。ロータリ SW により設定値変更。(10～99,00)

ロータリ SW 設定	ファン出力
00	100%
10	0%
11～99	11～99%
01～09	自動制御

- ◆設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。
- ◆ファン出力固定時には「低圧圧力」と「FAN」が交互表示されます。

(10)SW2-9：目標蒸発温度設定モード

目標蒸発温度設定については、所定のページを参照してください。(52 ページ)

- ◆設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。

(11)SW2-10：目標凝縮温度設定モード

ファンコントロール制御については、所定のページを参照してください。(53 ページ)

- ◆設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。

(12)SW3-3：高圧起動防止制御設定

a)SW が OFF の場合

高圧起動防止制御あり

b)SW が ON の場合

高圧起動防止制御なし

(13)SW3-5：3分再起動防止モード設定

a)SW が OFF の場合

ON → OFF の時ロータリ SW の設定値を確認。

b)SW が ON の場合

低圧カット遅延時間設定モードとなる。ロータリ SW により設定値を変更(02～20)

ロータリ SW 設定値の10倍の値が低圧カット遅延時間となる。(20～200秒)

ロータリ SW 設定値が02～20以外は180秒設定となる。

- ◆設定値はユニットの主電源を OFF しても記憶しています。

(14)SW3-6：油戻し運転設定

a)SW が OFF の場合

油戻し運転制御あり

b)SW が ON の場合

油戻し運転制御なし

油戻し運転制御なしの場合、圧縮機の油不足となることがあります。油戻りを十分確認願います。

(15)SW3-7：逆圧防止制御設定

a)SW が OFF の場合

逆圧防止制御あり

b)SW が ON の場合

逆圧防止制御なし

(16)SW3-9：ポンプダウンモード（サービス用）

a)SW が OFF の場合

通常運転時には OFF としてください。

b)SW が ON の場合

低圧入 / 切値が切値：0.000MPa、入値：0.050MPa になります。所定のページを参照してください。(51 ページ)

ロータリ SW を使用する設定 (SW2-4、SW2-5、SW2-7、SW2-8、SW2-9、SW2-10) は必ず 1 つずつ行ってください。

13. 故障判定

コンデンシングユニットが正常に運転しない場合、次のような方法で故障判定を行うことができます。

- (1)メイン基板のデジタル表示が点灯している場合
「異常コード別チェック要領」へ
- (2)メイン基板のデジタル表示が点灯していない場合
「電源回路チェック要領」へ

[1]調子のおかしい時の見方と処置について

a)異常コード別チェック要領

メイン基板のデジタル表示が点灯している場合、デジタル表示とディップスイッチ (SW1-1 ~ SW1-8) を用いて故障の原因究明を行うことができます。

LED が低圧圧力と異常コードを交互に点滅表示している場合

次項の「異常コード別対処方法一覧表」に従い、チェックを行ってください。

LED が低圧圧力しか表示していない場合

手順

- 1)ディップスイッチ (SW1-1 ~ SW1-8 の組合せ表示 No.2 と No.3 を行い、現在の状態を確認してください。
ここで、異常猶予中・異常・異常停止のフラグ表示がなければ現在は正常となります。

手順

- 2)ディップ SW1-1 ~ SW1-8 の組合せ表示 No.12 ~ No.29 を行い、最近起こった異常猶予履歴が残っていないか調査してください。
- 3)ディップ SW1-1 ~ SW1-8 の組合せ表示 No.31 ~ No.40 を行い、最近起こった異常履歴が残っていないか調査してください。

異常猶予履歴または異常履歴に異常猶予コードまたは異常コードが残っていた場合、「異常コード別対処法一覧表」に従い、チェックを行ってください。

履歴に異常猶予コードまたは異常コードが残っておらず、コンデンシングユニットが正常に運転しない場合、他の原因が考えられます。各ヒューズが切れていないか、目標蒸発温度設定、目標凝縮温度設定、ディップスイッチによるサービス設定、その他、冷媒回路 (各部圧力・温度)、電気回路、電源 (電圧・周波数) に不具合がないか確認してください。

b) 異常コード別対処方法一覧表

異常・異常猶予コード (M-NETコード:異常) (M-NETコード:異常猶予)	内容	意味・検知手段	要因	チェック方法および処置
E51 (0403) (4300)	シリアル通信異常 シリアル通信異常 猶予	メイン基板とインバータ基板の シリアル通信が成立しない	(i) 配線不良	メイン基板コネクタ CNRS3 とイン バータ基板コネクタ CNRS2 間配線お よびコネクタ部の接触を確認
			(ii) インバータ基板 SW 設定不良	インバータ基板のディップスイッチ SW1-4 の OFF 確認
			(iii) インバータ基板不良	電源リセットしても再現する場合はイン バータ基板を交換
E05 (1102) (1202)	吐出温度異常 吐出温度異常猶予 (TH1)	(1) 運転中吐出温度が 120℃以上 を検知すると、ユニットを一旦 停止し、3分再起動モードとな り、3分後に再起動する。この 時メモリに E05(1202) を記 憶する。 (2) ユニット停止から 30分以内に 再度 120℃以上を検知するこ とを 2回繰返すと、異常停止し E05(1102) を表示する。 (3) ユニット停止から 30分以降に 120℃以上を検知した場合は 1回目の検知となり、上記(1) と同一の動作となる。	(i) ガス漏れ、ガス不足	サイトグラス確認 冷媒の追加
			(ii) 過負荷運転	運転データの確認 吸入ガス温度の確認
			(iii) インジェクション回路の作動 不良	LEV の作動確認 LEV 出入口の温度確認 (LEV 開度固定 モード使用) 電磁弁 (21R) の作動確認
			(iv) 操作弁類の操作不良	操作弁類の全開を確認
			(v) ファンモータ不良 ファンコン不良	ファンの点検 ファンコン出力値と出力電圧の確認
			(vi) サーミスタ不良	センサの取込み温度をディップスイッチ 表示機能により確認 サーミスタの抵抗値確認
			(vii) 制御基板のサーミスタ入力回 路異常	同上
E12 (1143)	高油温異常 (TH2)	運転中に圧縮機シェル油温サー ミスタが 85℃以上を 5秒連続 検知	(i) ガス漏れ、ガス不足	低圧、サイトグラス確認 冷媒の追加
			(ii) 過負荷運転	運転データの確認 吸入ガス温度の確認
			(iii) インジェクション回路の作動 不良	LEV の作動確認 LEV 出入口の温度確認 (LEV 開度固定 モード使用) 電磁弁 (21R) の作動確認
			(iv) 操作弁類の操作	操作弁類の全開を確認
			(v) サーミスタ不良	センサの取込み温度をディップスイッチ表 示機能により確認 サーミスタの抵抗値確認
			(vi) 制御基板のサーミスタ入力回 路異常	同上
E06 (1301) (1401)	低圧圧力センサ異 常 低圧圧力センサ異 常猶予 (PSL)	(1) 低圧圧力センサが -0.1MPa 以下または 2.26MPa 以上を 検知した場合 (1回目の検知)、 圧縮機を停止し 3分再起動モ ードとなり、3分後に再起動す る。この時メモリに E06(1401) を記憶する。 (2) ユニットの停止から 30分以内 に再度上記圧力を検知するこ とを 2回繰返すと、異常停止し E06(1301) を表示する。 (3) ユニット停止から 30分以降に 上記圧力を検知した場合は 1回 目の検知となり、上記(1)と同 一の動作となる。	(i) ガス漏れによる内圧の低下	低圧、サイトグラス確認 冷媒の追加
			(ii) 低圧圧力センサ不良	低圧センサ異常の項参照
			(iii) 被覆破れ	被覆やぶれの確認
			(iv) コネクタ部のピン抜け	コネクタ部のピン抜けの確認
			(v) 断線	断線の確認
			(vi) 制御基板の低圧圧力入力回路 不良	センサの取込み圧力をディップスイッ チ、ロータリスイッチ表示機能により確 認

異常・異常猶予コード (M-NETコード:異常) (M-NETコード:異常猶予)	内容	意味・検知手段	要因	チェック方法および処置
E14 (1302) (1402)	高圧圧力異常 高圧圧力異常猶予 (TH5)	(1) 運転中にサーミスタ〈高圧飽和温度〉TH5の飽和圧力換算値が3.95MPa以上を検知すると(1回目の検知)、圧縮機を停止し3分再起動防止モードとなり、3分後に再起動する。この時メモリにE14(1402)を記憶する。 (2) ユニットの停止から30分以内に再度3.95MPa以上を検知することを2回繰返すと、異常停止しE14(1302)を表示します。 (3) ユニット停止から30分以降に3.95MPa以上を検知した場合は1回目の検知となり、上記(1)と同一の動作となる。	(i) 操作弁類の操作不良	操作弁類の全開を確認
			(ii) ショートサイクル運転	吸込み空気温度の確認
			(iii) 熱交換器の汚れ	熱交の汚れを確認
			(iv) ファンモータ不良	ファンモータの点検
			(v) ファンモータコネクタ抜け	ファンモータコネクタの差込確認
			(vi) 圧力センサ不良	圧力センサ故障判定の項参照
			(vii) メイン基板の圧力センサ入力回路異常	センサの取込み圧力をディップスイッチ表示機能により確認
			(viii) 圧力開閉器のコネクタ抜け	圧力開閉器のコネクタの差込確認
			(ix) 冷媒量過多	運転中の高圧圧力確認
E70 (1302)	高圧圧力異常 (63H)	TH5とは別に、圧力開閉器4.15MPaが作動した場合は1回目の検知で異常停止します。		
E11 (1500)	液バック保護	(1) 吐出スーパーヒート20K以下、かつシエル下スーパーヒート10K以下、かつ吸入スーパーヒート5K以下を運転中60分間連続検知した場合(1回目の検知)異常停止する。この時E11を表示する。 (2) シエル下スーパーヒート10K以下、または吸入スーパーヒート5K以下、かつシエル油温-15℃以下を運転中120分間連続検知した場合、E11を表示する(異常停止しない)。	(i) 負荷側不良	膨張の開度不良や感温筒取付け不良、液電磁弁不良、ファンモータの故障、熱交の詰まり、ファン遅延時間等の運転状態を確認
			(ii) サーミスタ、センサ不良 (TH1、TH4、TH10、PSL)	サーミスタの抵抗確認
			(iii) サーミスタ、センサ取付不良 (TH1、TH4、TH10、PSL)	サーミスタの取付位置確認
			(iv) メイン基板のサーミスタ、センサ入力回路不良 (TH1、TH4、TH10、PSL)	センサの取込み温度、圧力をディップスイッチ表示機能により確認
			(v) インジェクション回路不良	LEV出入口の温度確認(LEV開度固定モード使用) 電磁弁(21R)の作動確認
E01 (4103)	逆相・欠相または電気回路異常	(1) 低圧圧力が0.2MPa以上の場合は逆相・欠相。 (2) 上記にあてはまらない場合は電気回路異常。	(i) 配線不良	電源端子台に接続した電源配線(現地配線側)が正相になっているかを確認
			(ii) 電源異常 a. 電源電圧欠相 b. 電源電圧低下	電源端子台の入力電圧をチェック
			(iii) メイン基板のヒューズ切れ	メイン基板のヒューズF1、F2が切れていないかチェック F3、F4のヒューズが切れていないかチェック
			(iv) 機械式開閉器(63H)の作動または異常、(設定値は所定のページを参照ください(100ページ))	メイン基板の機械式開閉器のコネクタがはずれていないかチェック。 ・CN38(高圧圧力開閉器) ・CNRT1 コネクタははずれがなかった場合、今度はそれぞれのコネクタをはずしてテストにより抵抗値を確認する。 抵抗値が0Ω(クローズ)であれば正常。抵抗値が∞(オープン)である場合、その開閉器がオープンとなる条件になっているかどうかをチェックする。 オープンとならない条件でオープンとなっている場合開閉器またはその配線の異常
			(v) 配線異常 電源端子台～メイン基板 CN20間	運転スイッチを「運転」にしてメイン基板コネクタCN20の3.5.7番ピン間電圧チェック AC180V以上なければ配線不良
			(vi) メイン基板不良	上記でなければメイン基板不良
E00 (4115)	電源同期信号異常	電源投入時に電源周波数が判定できない(電源周波数の検出ができないためファン制御ができない)	(i) 電源異常	電源端子台の電圧チェック
			(ii) メイン基板ヒューズ切れ	メイン基板のヒューズF1、F2が切れていないかチェック F3、F4のヒューズが切れていないかチェック
			(iii) 配線不良	メイン基板コネクタCN20の3.5.7番ピン間電圧チェック (運転スイッチが「運転」になっている場合) 電源電圧(AC200V)と同等でなければCN20配線不良
			(iv) メイン基板不良	上記がすべて正常であり異常が継続していればメイン基板不良

異常・異常猶予コード (M-NETコード: 異常) (M-NETコード: 異常猶予)	内容	意味・検知手段	要因	チェック方法および処置
E38 (4220) (4320) (詳細コード 108)	母線電圧低下異常	インバータ運転中に Vdc ≤ 150V を検知した場合 (ソフトウェア検知)	(i) 電源環境	異常検知時の瞬停、停電等の発生確認 各相間電源電圧 ≥ 150V かどうか確認
			(ii) 検知電圧降下	圧縮機インバータ基板のコネクタ CNDC2 部電圧確認 → 降下しなければインバータ基板交換 → 降下していれば下記確認 a) メイン基板の CN52C 電圧確認 → (iii) へ b) 72C 不良確認 → (iv) へおよび 72C 接続配線チェック c) ダイオードスタック不良確認 → (v) へ d) 圧縮機インバータ基板 CNDC2 - G / A 基板 CNDC1 間配線およびコネクタ部チェック 上記 a) ~ d) に問題がなければ G/A 基板交換
			(iii) メイン基板不良	インバータ運転中にメイン基板のコネクタ CN52C に DC12V が印加されているか確認 → 印加されていなければメイン基板ヒューズ F1、F2 を確認し、問題なければメイン基板交換
			(iv) 72C 不良	72C コイル抵抗確認
			(v) ダイオードスタック不良	ダイオードスタック抵抗確認
E39 (4220) (4230) (詳細コード 109)	母線電圧上昇異常	インバータ運転中に Vdc ≥ 425V を検出した場合	(i) 異電圧接続	電源端子台 (TB1) にて電源電圧を確認 電源に問題なければインバータ基板を交換
			(ii) インバータ基板不良	
E40 (4220) (4230) (詳細コード 110)	VDC 異常	母線電圧異常 Vdc ≥ 400V または Vdc ≤ 160V を検知した場合 (ハードウェア検知)	(i) E38、E39(4220 異常の詳細コード 108、109) に同じ	E38、E39(4220 異常の詳細コード 108、109) に同じ
E41 (4220) (4230) (詳細コード 111)	ロジック異常	ハードウェア異常ロジック回路のみ動作し、異常判別検知ない場合	(i) 外来ノイズ (ii) 圧縮機インバータ基板不良 (iii) G/A 基板不良 (iv) IPM 不良 (v) DCCT 不良	G/A 基板交換 DCCT 交換
E42 (4230) (4330)	放熱板異常 放熱板異常猶予	インバータ運転中に冷却ファンが 5 分以上連続運転かつヒートシンク温度 (THHS) ≥ 90℃ を検知した場合	(i) 風路つまり	放熱板冷却風路につまりがないか確認
			(ii) 配線不良	冷却ファン用配線確認
			(iii) THHS サーミスタ不良	THHS サーミスタ抵抗確認
			(iv) インバータ基板不良	運転中にインバータ基板コネクタ CNFAN に 200V がかかっているか確認
			(v) 冷却ファン不良	上記運転状態で冷却ファンの運転確認
			(vi) IPM 不良	IPM 抵抗確認
E43 (4240) (4340)	過負荷保護 過負荷保護猶予	インバータ起動から 5 秒以上経過後のインバータ運転中に出力電流 ≥ 47A(5.0、6.7kW)、44A(3.7、4.5、5.5kW) を 10 分連続で検知した場合	(i) 風路ショートサイクル	ユニット排気がショートサイクルしてないか
			(ii) 電源	電源電圧 ≥ 180V か
			(iii) インバータ出力不足	圧縮機印加電圧にアンバランスないか → IPM、G/A 基板交換
			(iv) 圧縮機不良	運転中圧縮機が異常過熱していないか → 冷媒回路確認 (圧縮機吸入温度、高圧等) 問題なければ圧縮機異常
			(v) 電流センサ不良	検知電流をメイン基板にて確認
			(vi) IPM 不良	IPM を交換
			(vii) 配線不良	圧縮機への配線が欠相していないか確認
E31 (4250) (4350) (詳細コード 101)	IPM 異常	IPM のエラー信号を検出した場合	(i) インバータ出力関係	インバータ不良判定の項参照 E42(4230) 項目確認
			(ii) E42(4230) 異常に同じ	

異常・異常猶予コード (M-NETコード:異常) (M-NETコード:異常猶予)	内容	意味・検知手段	要因	チェック方法および処置
E32 (4250) (4350) (詳細コード102)	ACCT 過電流遮断 異常	電流センサで過電流遮断 (150Apeak または 60Arms) を検知した場合	(i) インバータ出力関係	a) インバータ不良判定の項参照
E33 (4250) (4350) (詳細コード103)	DCCT 過電流遮断 異常		(ii) 圧縮機への冷媒寝込み	b) 圧縮機に冷媒が寝込んでいないか確認
E36 E37 (4250) (4350) (詳細コード106, 107)	過電流遮断異常			
E34 (4250) (4350) (詳細コード104)	IPM ショート/地 絡異常	インバータ起動直前に IPM の ショート破損または負荷側の地 絡を検知した場合	(i) 圧縮機地絡 (ii) インバータ出力関係	インバータ不良判定の項参照
E35 (4250) (4350) (詳細コード105)	負荷短絡異常	インバータ起動直前に負荷側の 短絡を検知した場合	(i) 圧縮機短絡 (ii) 出力配線 (iii) 電源	インバータ不良判定の項参照
E44 (4260) (4360)	放熱板冷却ファン 異常 放熱板冷却ファン 異常猶予	インバータ起動直前にヒートシ ンク温度 (THHS) $\geq 90^\circ\text{C}$ を 10分検知した場合	(i) E42(4230) に同じ (ii) THHS サーミスタ不良 (iii) インバータ基板不良	E42(4230) 項目確認 THHS サーミスタショート確認 インバータ基板交換
E07 (5101) (1202)	吐出管温度サーミ スタ異常 (TH1)	(1) 運転中にサーミスタのショート (高温取込) またはオープン (低 温取込) を検知すると圧縮機 を停止し、3分再起動防止モ ードとなり3分後に再起動する。 (TH7、TH6、の場合は圧縮機 の停止は行なわない。) この 時メモリに異常コードを記憶 する。 (2) 再起動直前にサーミスタの ショートまたはオープンを検知 することを2回繰返すと異常停 止し異常コードを表示する。 TH7、TH6 が異常の場合は現 在の運転モードを継続する。 TH5 の異常の場合はファン全 速、最大周波数の80%の周波 数、LEV 開度固定で運転する。 TH8 の異常の場合は LEV 開度 固定で運転継続する。	(i) サーミスタ不良 (ii) リード線のかみ込み (iii) 被覆やぶれ	サーミスタの抵抗確認 リード線のかみ込みの確認 被覆やぶれの確認
E75 (5104)	吸入管温度サーミ スタ異常 (TH7)		(iv) コネクタ部のピン抜け接触不 良	コネクタ部のピン抜けの確認
E26 (5106)	外気温度サーミ スタ異常 (TH6)		(v) 断線	断線の確認
E30 (5110) (1214)	THHS サーミスタ /回路異常 (THHS)		(vi) メイン基板のサーミスタ入力 回路異常	センサの取込み温度をディップスイッチ 表示機能により確認
E10 (5112) (1243)	圧縮機シェル油温 サーミスタ異常 (TH2)			
E08 (5105) (1205)	高圧飽和温度 サーミスタ異常 (TH5)			
E60 (5108)	過冷却器下流液管 温度サーミスタ異 常 (TH8)			
E47 (5301) (詳細コード117)	ACCT センサ回路 異常		INV 起動直前に ACCT 検出回 路にて異常値を検出した場合	(i) インバータ基板不良 (ii) 圧縮機地絡かつ IPM 不良
E48 (5301) (詳細コード118)	DCCT センサ回路 異常	INV 起動直前に DCCT 検出回 路にて異常値を検出した場合	(i) 接触不良 (ii) 圧縮機インバータ基板不良 (iii) DCCT 不良 (iv) 圧縮機地絡かつ IPM 不良	インバータ基板コネクタ CNCT および DCCT 側コネクタ周り接触確認 インバータ基板異常検出回路確認 (ii) まです問題ない場合、DCCT 交換、 DCCT 極性確認 圧縮機地絡、巻線異常確認 インバータ回路の不具合確認
E45 (5301) (詳細コード115)	ACCT センサ異常	インバータ運転中に -2Arms $<$ 出力電流実効値 $< 2\text{Arms}$ を 検知した場合	(i) 接触不良 (ii) ACCT センサ不良	インバータ基板 CNCT2(ACCT) 接触確 認 ACCT センサ交換
E46 (5301) (詳細コード116)	DCCT センサ異常	起動時 (6Hz) の母線電流 $<$ 18Apeak を検知した場合	(i) 接触不良 (ii) 取付不良 (iii) DCCT センサ不良 (iv) インバータ基板不良	インバータ基板 CNCT(DCCT)、DCCT 側コネクタ部接触確認 DCCT 取付方向確認 DCCT センサ交換 インバータ基板交換

異常・異常猶予コード (M-NETコード:異常) (M-NETコード:異常猶予)	内容	意味・検知手段	要因	チェック方法および処置
E49 (5301) (詳細コード119)	IPM オープン/ ACCT コネクタ抜け異常	INV 起動直前に IPM のオープン破損または CNCT2 抜けを検知した場合(起動直前の自己診断動作にて十分な電流検知ができない場合)	(i) ACCT センサ抜け	CNCT2 センサ接続確認 (ACCT 取付け状態確認)
			(ii) 配線接続不良	インバータ基板の CNDR2、G/A 基板の CNDR1 接続を確認
			(iii) ACCT センサ不良	電流センサ ACCT 抵抗値確認
			(iv) 圧縮機断線	圧縮機地絡、巻線異常確認
			(v) 圧縮機インバータ回路不具合	インバータ回路の不具合確認
E50 (5301) (詳細コード120)	ACCT 誤配線検知異常	ACCT センサ取付け状態が不適切であることを検知	(i) ACCT センサ誤取付	電流センサ ACCT 取付方向確認
E52 (4121) (4171)	アクティブフィルタ異常	アクティブフィルタを接続していない状態でアクティブフィルタスイッチが ON となっている。 アクティブフィルタ (PAC-KK51EAC) との通信異常	(i) ディップスイッチ設定間違い	制御基板のディップスイッチ (SW3-8) を OFF にする。
			(ii) 配線不良	現地電気配線がアクティブフィルタに接続されていることを確認。制御基板コネクタ CN51、CN3S (1.2 ピン) - アクティブフィルタ間配線およびコネクタ部の接触を確認。
			(iii) アクティブフィルタの異常	アクティブフィルタ基板上 SEG1 にて詳細内容を確認する。詳細は指定のページを参照ください。(80 ページ) 分解作業は、電源を切ってから 10 分以上待って、CHARGE (LED1) が消灯していることを確認するとともに、主コンデンサの充電電圧が十分低いことを確認してから行ってください。 アクティブフィルタ異常時のチェック方法および処置に関しては、アクティブフィルタに添付のアクティブフィルタ取扱説明書を参照ください。

アクティブフィルタ基板上の LED 表示 (SEG1)

LED 表示	内容
0	ACCT コネクタ (AF 基板 - CN4) 抜け
1	電源過電圧 (258V 以上)
2	電源不足電圧 (160V 以下)
3	直流母線過電圧 (制御母線電圧 + 30V 以上)
4	直流母線過電圧 (420V 以上)
5	直流母線不足電圧 (201V 以下)
7	IPM エラー
8	欠相/逆相
9	ACCT 誤配線
A	瞬時停電
C	過電流 (62.5Apeak 以上 2 回連続)
F	周波数 (同期エラー)

その他のコード	意味	意味	要因	チェック方法および処置
Lo	低圧表示	低圧圧力が - 0.100MPa 以下であることを意味します。	(i) 低圧の低下	低圧圧力の確認
			(ii) 圧力センサ <低圧> 異常	「圧力センサ異常」の項参照 圧力センサ <低圧> のコネクタ抜けがないかチェック
H2	圧縮機運転周波数固定モード	圧縮機の運転周波数が固定設定となっています。	-	意図して圧縮機の運転周波数を固定していない場合は解除 (Auto 設定) にしてください。 「ディップスイッチ設定内容」詳細
LEU	LEV 開度固定設定モード	LEV 開度が固定設定となっています。	-	意図して LEV 開度の設定を固定していない場合は解除 (Auto 設定) にしてください。 「ディップスイッチ設定内容」詳細
FAN	凝縮器用ファン出力固定運転中	凝縮器用送風ファン出力を固定して運転している	-	意図してファン出力を固定していない場合は解除 (Auto 設定) にしてください。 「ディップスイッチ設定内容」詳細
OIL1	油戻し制御中	制御開始条件を満足した場合油戻し制御を実施します。	制御内容については所定のページを参照してください。(62 ページ)	-
rEP	逆圧防止制御中	圧縮機の吐出・吸入圧力の逆転を防止するため圧縮機を運転中	低外気時の高圧低下	-

[2] 電源回路チェック要領

メイン基板のデジタル表示が点灯していない場合、下表に従いチェックを行ってください。



[3]主要電気回路部品の故障判定方法

<1>圧力センサ

1) 低圧圧力センサ (PSL)

(1)低圧圧力センサによる検知圧力と低圧ゲージ圧力と比較しながらチェックを行う。

メイン基板のディップスイッチ SW 1 を以下のようにすると低圧圧力センサの検知圧力が表示される。



a)停止状態にてゲージ圧力とLD1 表示による圧力を比較する。

- 1)ゲージ圧力が 0 ~ 0.098MPa 程度の場合→ガス漏れによる内圧低下
- 2)LD1 表示による圧力が 0 ~ 0.098MPa 程度の場合→コネクタの接触不良、外れを確認し d) へ
- 3)LD1 表示による圧力が 1.7MPa 以上の場合→ c) へ
- 4)1) 2) 3) 以外の場合は運転にて圧力を比較する→ b) へ

b)運転状態にてゲージ圧力とLD1 表示による圧力を比較する。(MPa 単位で比較)

- 1)両圧力差が 0.03MPa 以内の場合→低圧圧力センサ、制御基板ともに正常
- 2)両圧力差が 0.03MPa を超える場合→低圧圧力センサ不良 (特性劣化)
- 3)LD1 表示による圧力が変化しない場合→低圧圧力センサ不良

c)低圧圧力センサを制御基板から取外し、LD1 表示による圧力をチェックする。

- 1)LD1 表示による圧力が 0 ~ 0.098MPa 程度の場合→低圧圧力センサ不良
- 2)LD1 表示による圧力が 1.7MPa 程度の場合→制御基板不良

d)低圧圧力センサのコネクタを制御基板から取外しコネクタ (PSL:CN202) の 2 番 - 3 番間を短絡してLD1 表示による圧力をチェックする。

- 1)LD1 表示による圧力が 1.7MPa 以上の場合→低圧圧力センサ不良
- 2)1) 以外の場合→制御基板不良

(2)低圧圧力センサの構成

低圧圧力センサは下図の回路にて構成され、赤-黒間に DC5V を加えると、白-黒間に圧力に応じた電圧が出され、この電圧をマイコンが取込んでいる。

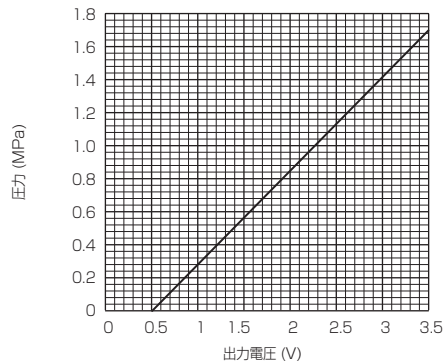
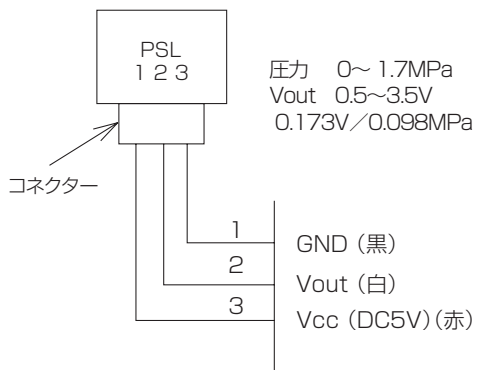
出力電圧は 0.098MPa 当り 0.173V です。

ポイント

圧力センサ本体側はコネクタ接続仕様。

コネクタのピン番号は圧力センサ本体側と制御基板側では異なる。

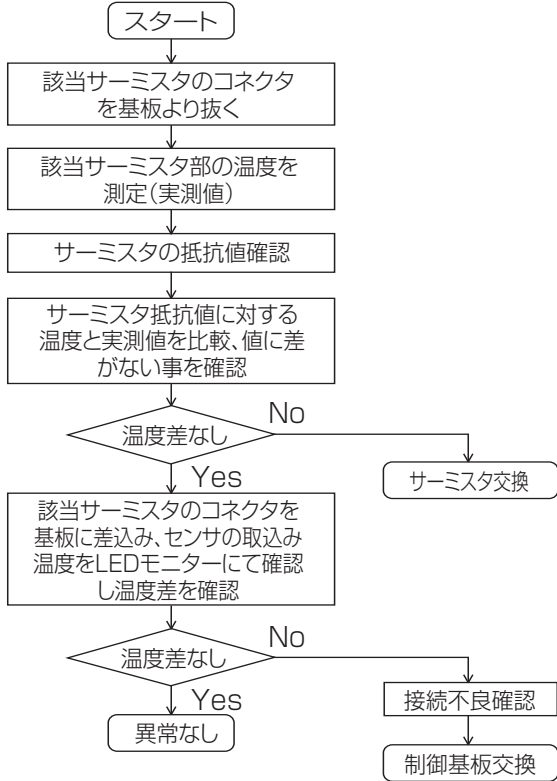
	本体側	制御基板側
Vcc	1 ピン	3 ピン
Vout	2 ピン	2 ピン
GND	3 ピン	1 ピン



<2>温度センサ

以下のフローに従って故障判定を行ってください。

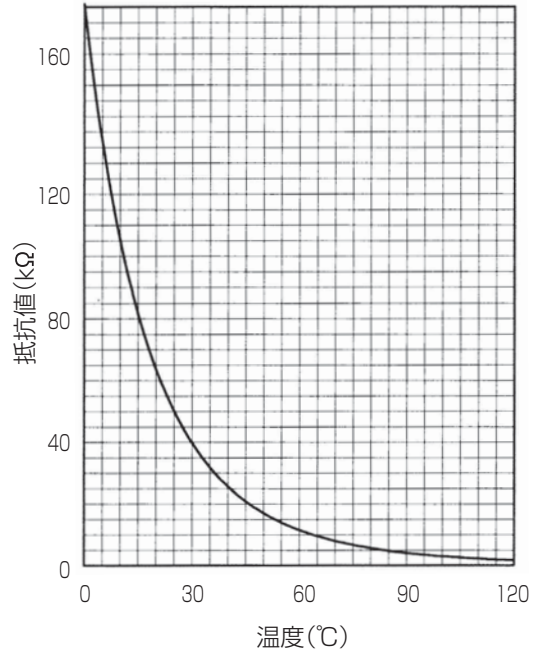
サーミスタ故障判定要領



(1)サーミスタ〈放熱板温度〉：THHS

サーミスタ $R_{50} = 17k\Omega \pm 2\%$

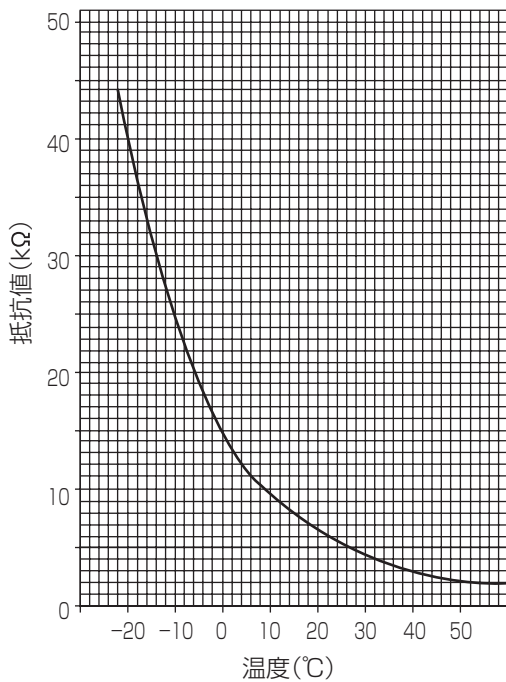
$$R_t = 17 \exp \left\{ 4170 \left(\frac{1}{273+t} - \frac{1}{323} \right) \right\}$$



(2)低温用サーミスタ：TH2,TH5,TH6,TH7,TH8

サーミスタ $R_0 = 15k\Omega \pm 3\%$

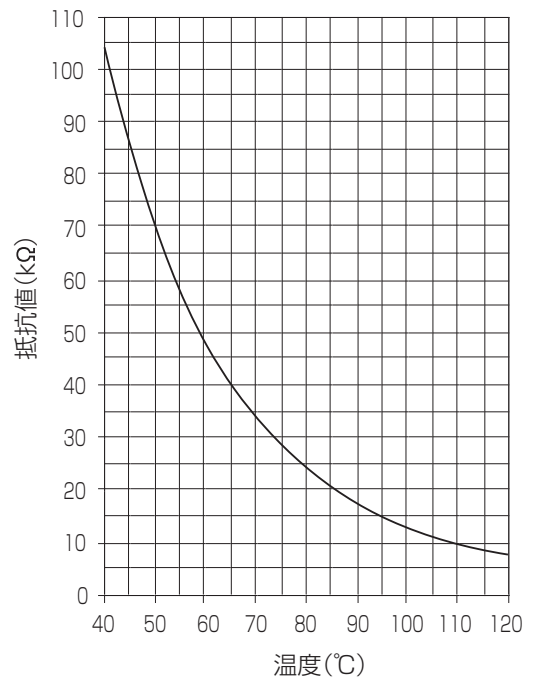
$$R_t = 15 \exp \left\{ 3480 \left(\frac{1}{273+t} - \frac{1}{273} \right) \right\}$$



(3)高温用サーミスタ：TH1

サーミスタ $R_{120} = 7.465k\Omega \pm 2\%$

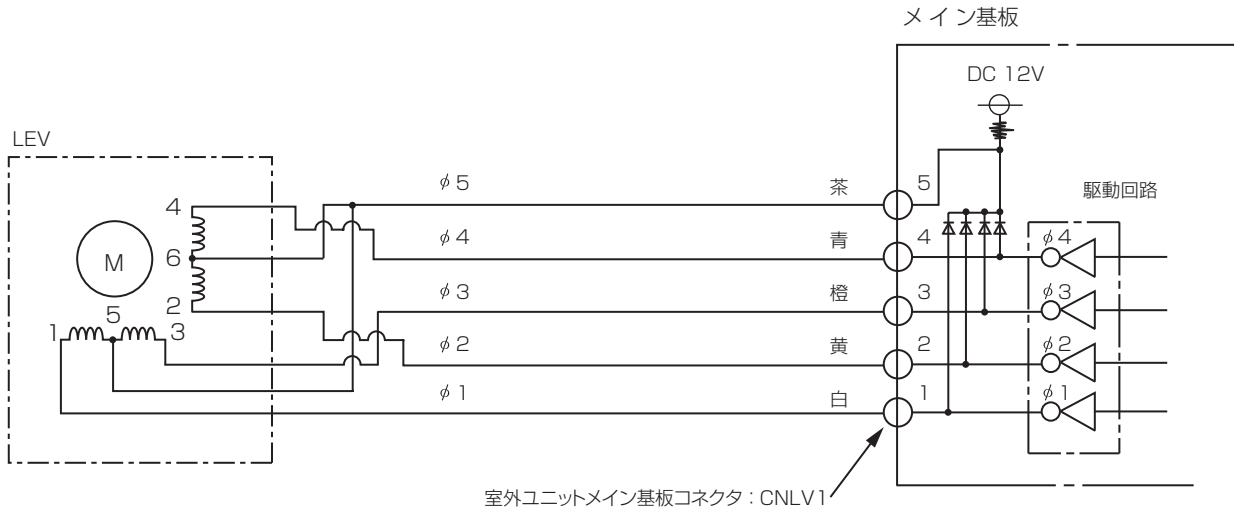
$$R_t = 7.465 \exp \left\{ 4057 \left(\frac{1}{273+t} - \frac{1}{393} \right) \right\}$$



<3>電子膨張弁

1) LEV

弁の開度はパルス数に比例して変化します。
 <メイン基板と電子膨張弁（LEV）の結線>



出力(相)番号	出力状態							
	1	2	3	4	5	6	7	8
φ1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
φ2	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
φ3	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
φ4	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF

〈パルス信号の出力と弁動作〉

開弁時 1→2→3→4→5→6→7→8→1

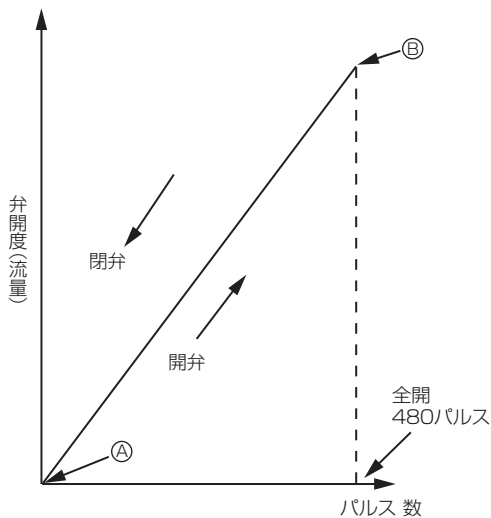
閉弁時 8→7→6→5→4→3→2→1→8

の順に出力パルスが変化する

※1.電子膨張弁(LEV)開度が変化しない時は全出力相がOFFとなる。

※2.出力が欠相したり、ONのままになると、モータはスムーズに回転できず、カチカチ鳴って振動が生じます。

電子膨張弁(LEV)の開弁、閉弁動作



※電源投入時、弁の位置を確定するため520パルスの閉弁信号を出し、必ず(A)点にします。(パルス信号は約17秒間出力されます。)

弁がスムーズに動く時は、電子膨張弁(LEV)からの音、振動の発生はないが、弁はロックした時には、音が発生します。

※音の発生はドライバなどを当て、柄を耳につけて確認できます。

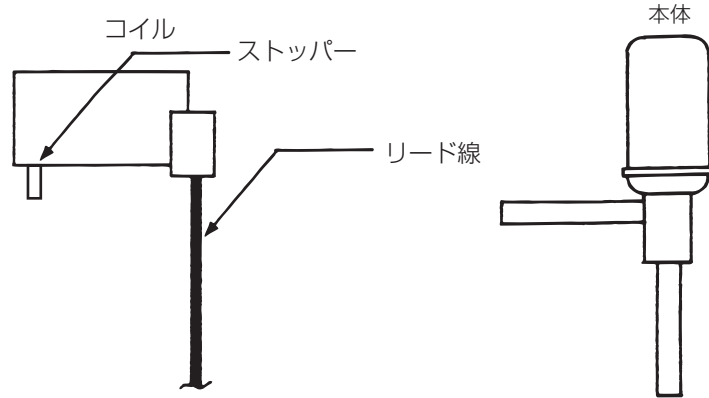
※電子膨張弁(LEV)内に液冷媒があると音が小さくなることがあります。

(1) 判定方法および想定される故障モード

電子膨張弁メカ部のロック	電子膨張弁がロック状態で、駆動するとモータが空回りをし、この時、カチカチという小さな音が発生する。閉時、開弁時ともに音が発生する場合は異常です。	電子膨張弁を交換する。
電子膨張弁のモータコイルの断線またはショート	各コイル間（茶－白、茶－黄、茶－橙、茶－青）の抵抗をテストで測定し、 $46\Omega \pm 3\%$ 以内であれば正常です。	電子膨張弁コイルを交換する。
コネクタの結線間違いまたは接触不良	<ul style="list-style-type: none"> コネクタ部の端子の抜けおよびリード線の色を目視チェック。 制御基板側のコネクタを抜き、テストにて導通チェック。 	不具合箇所の導通チェック。

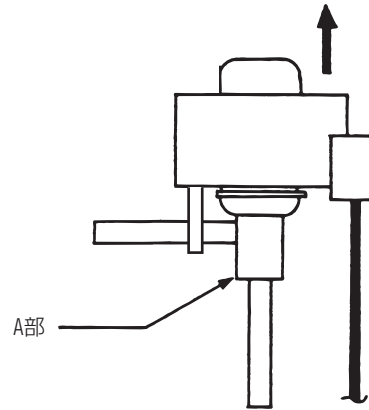
(2) 電子膨張弁（LEV）コイル取外し要領

電子膨張弁は図のようにコイルと本体が分離できるようになっています。



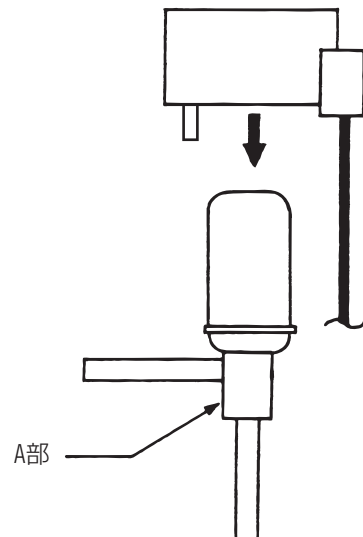
a) コイルの取外し方

本体が動かないよう本体下部（図 A 部）をしっかりと固定し、コイルを上方へ抜きます。本体を握らず、コイルだけを引抜くと配管に無理な力が加わり、配管が折れ曲がりますので必ず本体が動かないようにしながら取外してください。



b) コイルの取付け方

本体が動かないよう本体下部（図 A 部）をしっかりと固定し、コイルを上方から差し込み、コイルのストッパーを本体の配管に確実にに入れてください。本体を握らず、コイルだけを押し込むと配管に無理な力が加わり、配管が折れ曲がりますので必ず本体が動かないようにしながら取付けてください。



<4>インバータ

1) 圧縮機のみが不良と判断した場合は、圧縮機のみを交換する。

圧縮機が故障した場合、インバータに過電流が流れますが、インバータは過電流を検出しますので、インバータにダメージを与えることはありません。

2) インバータが不良と判断した場合は、インバータ部の不良部品を交換する。

3) 圧縮機、インバータ部ともに不良と判断した場合は、圧縮機、インバータ部の不良部品ともに交換する。

	異常表示・不具合現象	処置・点検項目
[1]	インバータ関連異常 E30～E51	基板LD1によるモニター表示にて、異常履歴を確認。 『2) インバータ出力関係のトラブル処置』－[1]へ
[2]	主電源ブレーカトリップ	1) ブレーカ容量チェック 2) インバータ以外の電気系統ショート 地路チェック 3) 1)2) でなければ『3) 主電源ブレーカトリップ時の トラブル処置』－[1]へ
[3]	主電源漏電遮断器トリップ	1) 漏電遮断器容量・感度電流チェック 2) インバータ以外の電気系統メグ不良 3) 1)2) でなければ『3) 主電源ブレーカトリップ時の トラブル処置』－[1]へ
[4]	圧縮機のみ運転しない	ディップスイッチ表示機能にてインバータ周波数を確認し運転状態であれば『2) インバータ出力関係の トラブル処置』－[3]へ
[5]	圧縮機が常時大きく振動、あるいは異常音がする	『2) インバータ出力関係のトラブル処置』－[3]へ
[6]	周辺機器にノイズがはいる	1) 周辺機器の電源配線などが室外ユニットの電源配線 と近接していないかチェックする 2) インバータ出力配線が電源配線、伝送線と接近して いないかチェックする 3) インバータ以外の電気系統メグ不良 4) 電源を別系統に変更する 5) 突然発生した場合には、インバータ出力が地絡して いる可能性があるため『2) インバータ出力関係の トラブル処置』－[3]へ 上記以外の場合にはサービス窓口に御相談ください

1) インバータ関連の不良判定と処置

- インバータ内部には大容量の電解コンデンサを使用していますので、主電源を切った後も電圧が残っており感電するおそれがあり危険です。したがって、インバータ関係のチェックを行う際には、主電源を切った後も十分な時間（5～10分間）待った後電解コンデンサの両端電圧が低下したのを確認してください。
- インバータは配線のネジの締付不良、コネクタ差込み不良などがありますとIPMなどの部品が破損します。部品交換後に異常が発生する場合は、配線間違いが原因となっていることが多いため、配線、ネジ、コネクタ、ファストンなどの挿入状態を十分に確認してください。
- 主電源がONのままの状態、インバータ関連コネクタの抜き差しはしないでください。基板破損の原因になります。
- 電流センサは、基板に接続せずに電流を流すと破損します。インバータを運転する場合には必ず対応するコネクタに接続してください。

2) インバータ出力関係のトラブル処置

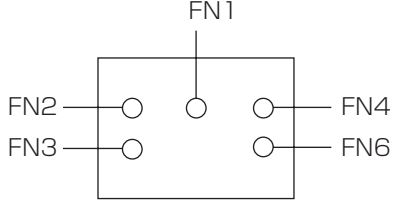
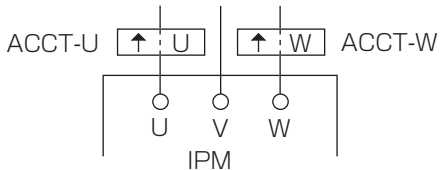
	チェック項目	現象	処置
[1] 圧縮機 インバータ 基板異常検 出回路を確認	以下の作業を実施。 圧縮機インバータ基板 CNDR2 外す。 上記作業後、ユニットを運転。異常状態を確認する。(IPM 駆動信号である CNDR2 を外しているため、圧縮機は運転しません。)	a) IPM/ 過電流遮断異常となる。(E31 ~ 37)	インバータ基板交換
		b) ロジック異常となる。(E41)	インバータ基板交換
		c) ACCT センサ回路異常となる。(E45)	「電流センサ ACCT」 抵抗値確認し、異常の場合交換 上記 ACCT 正常と判断の場合、 インバータ基板交換
		d) DCCT センサ回路異常となる。(E46)	DCCT 交換 DCCT 交換後、再度ユニットを運転。 異常再発する場合、 インバータ基板交換 (DCCT は正常と考えられます。)
		e) IPM オープン異常となる。(E49)	正常 → [2] へ
[2] 圧縮機 地絡、巻線 異常を確認	圧縮機配線を外し、圧縮機メグ、 巻線抵抗をチェックする	a) 圧縮機メグ不良 1MΩ 未満の場合、異常 • 圧縮機内冷媒寝込みなし 条件 b) 圧縮機巻線抵抗不良 巻線抵抗値 0.18Ω(20℃)	圧縮機交換 再度、圧縮機内冷媒寝込みないこと 確認の上。 異常なければ [3] へ
[3] イン バータ破損 有無確認 起動直前、 直後の遮断 の場合	以下の作業を実施。 <u>手順</u> 1)[1] 項で外したコネクタを元に戻す。 2) 圧縮機配線を外す。 3) 圧縮機インバータ基板 SW1-1 を ON する。 上記作業後、室外ユニットを運転。 インバータ出力電圧をチェックする。 • 電圧確認には IPM 故障判定で使用 するテストを推奨。 • インバータ出力周波数安定時に測定。	a) IPM/ 過電流遮断異常となる。(E31 ~ 37) b) 各線間電圧にアンバランス 5% または 5V の内、 大きい値以上あれば、インバータ回路の異常の可能性大	インバータ回路の不具合 [5] 項へ
		c) 各線間電圧にアンバランスなし	[2] へ ただし、[2] にて問題ない場合、[5] 項へ。 [5] 項も問題ない場合、圧縮機交換
[4] イン バータ破損 有無確認 定常運転中 の異常の場合	ユニットを運転。インバータ出力電圧をチェックする。 • 電圧確認には IPM 故障判定で使用 するテストを推奨。 • インバータ出力周波数安定時に測定。	a) 各線間電圧にアンバランス 5% または 5V の内、 大きい値以上あれば、インバータ回路の異常の可能性大	インバータ回路の不具合 [5] 項へ
		b) 各線間電圧にアンバランスなし	[2] へ ただし、[2] にて問題ない場合、[5] 項へ。 [5] 項も問題ない場合、圧縮機交換

	チェック項目	現象	処置
[5] インバータ回路の不具合を確認	IPM ネジ端子の緩みを確認。	a) ネジ端子緩みあり。	IPM ネジ端子全てを確認し、ネジ締め
	IPM 外観確認。	b) IPM の膨れ割れ。	IPM 交換 IPM 交換後、[3] または [4] にて動作確認。 1)出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、G/A 基板交換 2)交換後出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、INV 基板交換
	IPM 各端子間の抵抗値確認。IPM 故障判定参照。	c) IPM 各端子間の抵抗値異常。	IPM 交換 IPM 交換後、[3] または [4] にて動作確認。 1)出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、G/A 基板交換 2)交換後出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、INV 基板交換
		d) 上記 a) ~ c) 全て正常。	IPM 交換 1)交換後出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、G/A 基板交換 2)交換後出力電圧にアンバランスまたは、異常再発の場合、INV 基板交換

3) 主電源ブレーカトリップ時のトラブル処置

	チェック項目	現象	処置
[1]	電源用端子台端子間抵抗 メグチェック	0～数Ω、またはメグ不良	インバータ主回路内の各部品を チェックする。(抵抗・メグなど)
[2]	電源を再投入しチェック	主電源ブレーカトリップ	1)ダイオードスタック 『ダイオードスタックの故障判定』参照
		LED表示せず	2)IPM 『IPMの故障判定』参照 3)突入電流防止抵抗 4)電磁接触器 5)DCリアクトル 6)直流ノイズフィルタ (DC N/F) 3)～6)は『インバータ主回路部品 単品の簡易チェック方法』参照
[3]	ユニットを運転し動作チェック	主電源ブレーカトリップせず 正常に運転する	1)配線が瞬時にショートした可能性 があるので、配線ショート跡を探し 修復する 2)1)でない場合は圧縮機不良の可 能性がある
		主電源ブレーカトリップ	インバータ出力、圧縮機の地絡など が考えられるため『2)インバータ出 力関係のトラブル処置』－[3]へ

4) インバータ主回路部品単品の簡易チェック方法

部品名	判定要領																					
ダイオードスタック	『ダイオードスタックの故障判定』 参照																					
IPM (インテリジェントパワーモジュール)	『IPM の故障判定』 参照																					
突入電流防止抵抗 R1	端子間抵抗チェック: $22\Omega \pm 10\%$																					
電磁接触器 72C	<p>各端子間抵抗チェック</p> <p style="text-align: center;">————▶ 取付方向 上</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>A列</td> <td>B列</td> <td>C列</td> <td>D列</td> <td>E列</td> </tr> <tr> <td>□ 0</td> <td>□ 14</td> <td>□ 10</td> <td>□ 6</td> <td>□ 2</td> </tr> <tr> <td>□ 1</td> <td>□ 16</td> <td>□ 12</td> <td>□ 8</td> <td>□ 4</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>チェック箇所</th> <th>判定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A列</td> <td>50~100Ω</td> </tr> <tr> <td>B列~E列</td> <td>∞</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="margin-left: 20px;">テストボタン</p>	A列	B列	C列	D列	E列	□ 0	□ 14	□ 10	□ 6	□ 2	□ 1	□ 16	□ 12	□ 8	□ 4	チェック箇所	判定値	A列	50~100Ω	B列~E列	∞
A列	B列	C列	D列	E列																		
□ 0	□ 14	□ 10	□ 6	□ 2																		
□ 1	□ 16	□ 12	□ 8	□ 4																		
チェック箇所	判定値																					
A列	50~100Ω																					
B列~E列	∞																					
直流リアクトル DCL	<p>端子間抵抗チェック: 1Ω 以下 (ほぼ 0Ω)</p> <p>端子-シャーシ間抵抗チェック: ∞</p>																					
ノイズフィルタ	<p>各端子間、端子-ケース間抵抗チェック</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>チェック箇所</th> <th>判定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FN3-6, FN2-4</td> <td>1Ω 以下 (ほぼ 0Ω)</td> </tr> <tr> <td>FN1-2, FN2-3, FN4-6</td> <td>∞</td> </tr> <tr> <td>FN1, FN2, FN3, FN4, FN6</td> <td>∞</td> </tr> </tbody> </table> </div>	チェック箇所	判定値	FN3-6, FN2-4	1Ω 以下 (ほぼ 0Ω)	FN1-2, FN2-3, FN4-6	∞	FN1, FN2, FN3, FN4, FN6	∞													
チェック箇所	判定値																					
FN3-6, FN2-4	1Ω 以下 (ほぼ 0Ω)																					
FN1-2, FN2-3, FN4-6	∞																					
FN1, FN2, FN3, FN4, FN6	∞																					
電流センサ ACCT	<p>CNCT2接続線のコネクタを外し 端子間抵抗チェック: $280\Omega \pm 30\%$</p> <p>1-2PIN間(U相) 3-4PIN間(W相)</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">※ACCTの接続相、方向をチェック</p>																					

5) IPM の故障判定

IPM の各端子間の抵抗値をテスタにて測定し、その値より故障を判定します。

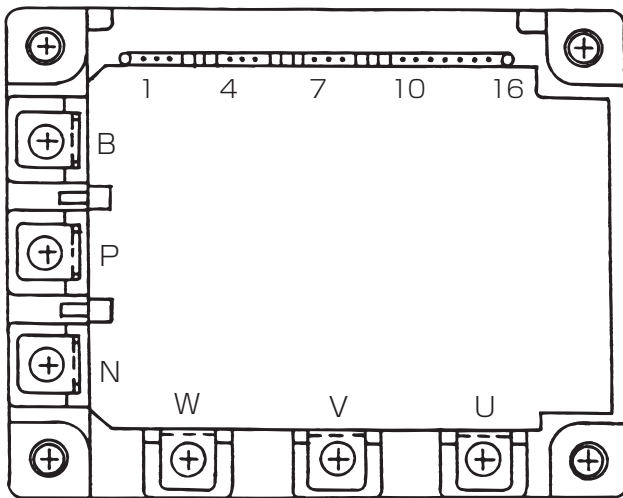
(1) 測定にあたっての注意事項

- 1) 測定の際は、極性に注意してください。(一般にテスタは抵抗測定では黒がプラス側になります。)
- 2) 完全なオープン ($\infty \Omega$) またはショート ($\sim 0\Omega$) になっていないか、に注目してください。
- 3) 測定抵抗値としては、数値は目安であり、少々の変動は問題としません。
- 4) 複数の同一測定ポイント間で、他と 0.5 倍以上 2 倍以下の範囲ならば OK と判断してください。

(2) 使用するテスタの制約

- 1) 内部電源が 1.5V 以上あるものを使用してください。
- 2) 乾電池式のものを使用してください。
(ボタン電池式のカードテスタでは、印加電圧が低くダイオード特性の抵抗値が正確に測定できません。)
- 3) 測定には極力低抵抗を測定するレンジを用いてください。
よりばらつきなく正確に測定できます。

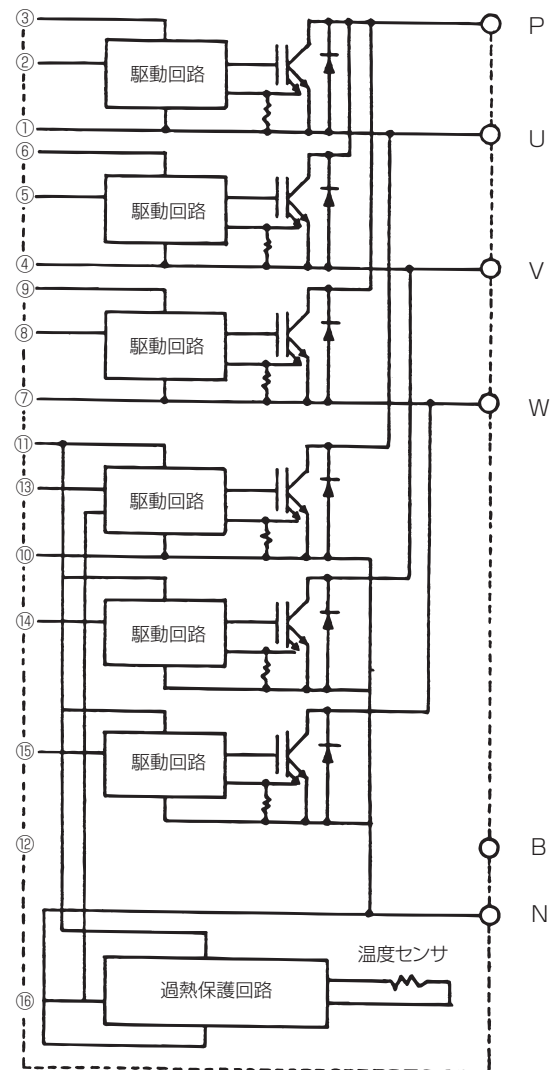
・外形図



<テスタ・チェック時抵抗値(目安)>

黒(+) 赤(-)	P	N	U	V	W
P	-	-	5~200Ω	5~200Ω	5~200Ω
N	-	-	∞	∞	∞
U	∞	5~200Ω	-	-	-
V	∞	5~200Ω	-	-	-
W	∞	5~200Ω	-	-	-

・内部回路図

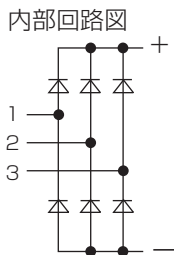
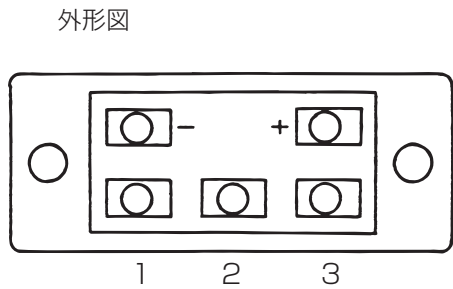


6) ダイオードスタックの故障判定

ダイオードスタックの各端子間の抵抗値をテスタにて測定し、その値より故障を判定します。

(1) 判定値

テスタの抵抗レンジは最小レンジを使用してください。



判定値

<テスタ・チェック時抵抗値(目安)>

テスタ⊖ \ テスタ⊕	+	-
1	10~50Ω	∞
2	10~50Ω	∞
3	10~50Ω	∞
テスタ⊖ \ テスタ⊕	+	-
1	∞	10~50Ω
2	∞	10~50Ω
3	∞	10~50Ω

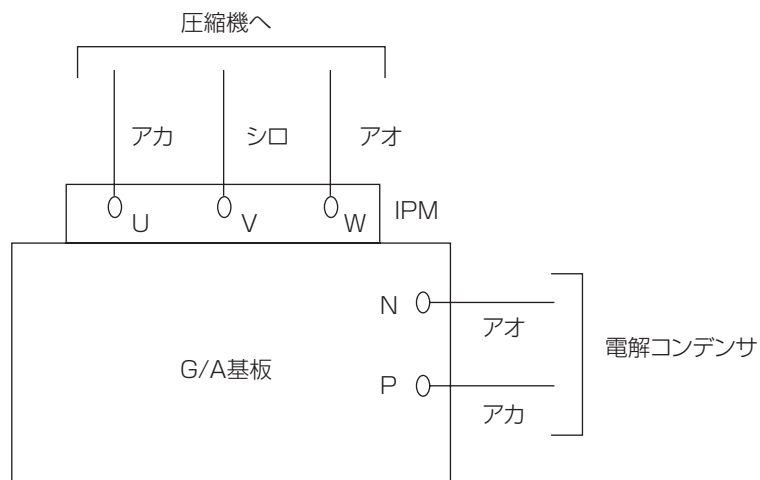
7) インバータ部品交換時の注意事項

(1) 配線間違い、緩みは十分にチェックすること

IPM、ダイオードスタックなどの主回路部品配線に間違い、緩みがあるとIPMが破損するおそれがあるので、配線のチェックは十分に行ってください。特に、ネジ締付不良は発見しにくいので、作業後に再度増し締めを行ってください。また、IPMの制御端子は細かいので、G/A基板との接続は注意しながら行ってください。IPMから圧縮機への出力配線を誤って接続すると圧縮機が破損しますので、下記の配線図を参考に色順には十分ご注意ください。

(2) IPM、ダイオードスタックの放熱面にはサービスパーツに添付している放熱用グリスを均一に塗ること

放熱用グリスはIPM、ダイオードスタック裏面全体に薄く附着させ、固定用ネジで確実に固定してください。このグリスが配線端子に附着すると接触不良の原因となりますので、誤って附着した場合は確実にふき取ってください。



14. 故障した場合の処置

[1] 故障発生時のお願い

万一何らかの原因により、ユニットおよび冷媒回路部品が故障した場合は、故障再発防止のため次の点に注意ください。

- (1) 同じ故障を繰り返さないように故障診断を行い、故障箇所と故障原因を必ず突き止めてください。
- (2) 配管溶接部からのガス漏れを修理する場合は冷媒を必ず回収し、窒素ガスを通しながら溶接を行ってください。
- (3) 部品（圧縮機を含む）故障の場合はユニット全体を交換するのではなく、不良部品のみ交換してください。
- (4) ユニットの廃棄する場合は必ず冷媒を回収してから行ってください。
- (5) 故障原因が不明の場合は、ユニットの形名・製造番号および故障状況を調査の上、サービス窓口へご連絡ください。

[2] 送風機交換の場合

- (1) 送風機を交換する場合は、コンデンシングユニットの主電源を OFF にしてください。
- (2) モータコネクタは制御箱裏にあります。天井パネルを外して交換してください。
- (3) 送風機の配線経路は元どおりの経路および配線固定に戻してください。
<周囲の高温配管と接触しないように注意願います。>

[3] 基板交換の場合

- (1) 基板を交換する場合はコンデンシングユニットの主電源を OFF にしてください。
冷凍機の前電源を OFF にしても、数分間はコンデンサに電荷が残っています。
インバータ基板のチャージランプ (LED3) が消灯するまで作業は行わないでください。
- (2) 基板を交換してください。
- (3) 配線のコネクタは元の位置に差込み、配線経路は元どおりの経路および配線固定にしてください。

[4] 圧縮機の交換

保護具を身に付けて操作すること。

- ◆ スイッチ〈運転-停止〉を OFF にしても基板の各部や端子台には電圧がかかっている。触れると感電のおそれあり。



感電注意

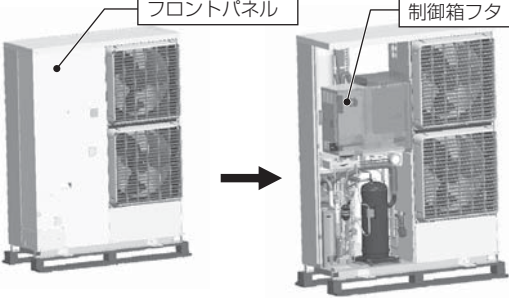
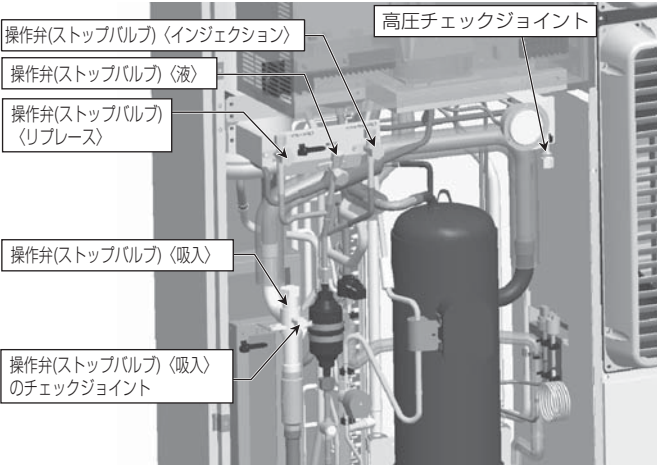
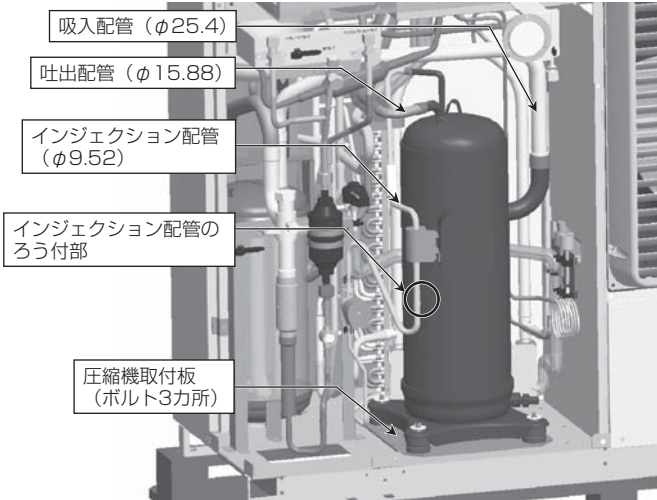
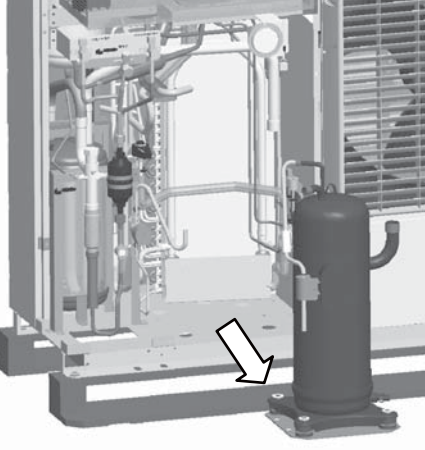
保護具を身に付けて操作すること。


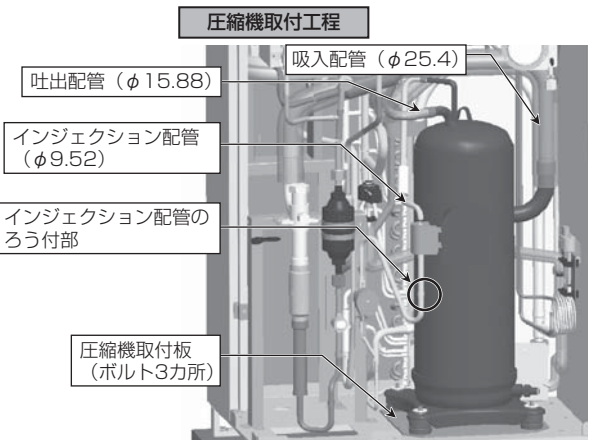
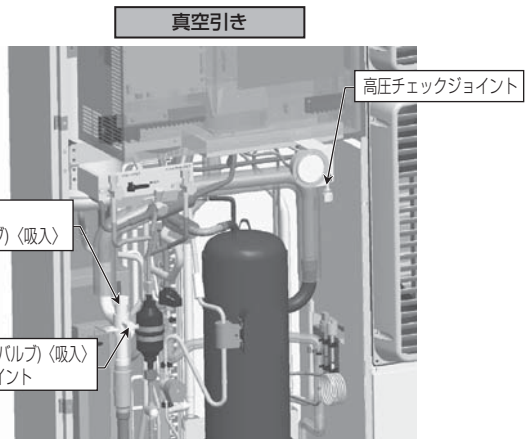
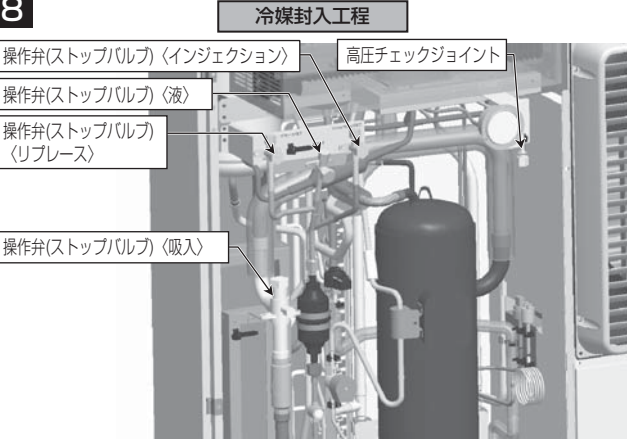
- ◆ 給油・排油作業は油が飛び出す。触れるとけがのおそれあり。



油注意

- (1) 圧縮機の吸入、吐出、インジェクション配管は、元の配管形状にしてください。
- (2) 圧縮機の配線 (R,S,T) は間違えないようにしてください。間違えると逆相になり圧縮機の故障の原因となります。
- (3) 圧縮機の配線経路は元どおりの経路および配線固定に戻してください。
- (4) 操作弁は、開放しの状態にしないでください。
- (5) 圧縮機は圧縮機取付板ごと引出してください。圧縮機取付板は 3 本のボルトで固定しています。

部 品	作業内容
<p>1</p> 	<p>①フロントパネルを外し、制御箱のフタを外します。</p> <p>②ポンプダウン運転後、スイッチ〈運転-停止〉SW5をOFFし、<u>主電源（ブレーカ）</u>をOFFしてください。</p> <p>※ポンプダウンとは操作弁（ストップバルブ）〈液〉を閉じ、ユニット内の受液器に冷媒を回収することをいいます。</p>
<p>2</p> <p>冷媒回収工程</p> 	<p>①操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉・操作弁(ストップバルブ)〈液〉・操作弁(ストップバルブ)〈リプレース〉・操作弁(ストップバルブ)〈インジェクション〉を閉じます。</p> <p>②高圧チェックジョイント、操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉のチェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>
<p>3</p> <p>圧縮機取外し工程</p> 	<p>①圧縮機取付板のボルトを3カ所外します。</p> <p>②吸入配管断熱パイプを剥がします。</p> <p>③吸入配管口・吐出配管口・インジェクション配管のろう付部を外します。 （※インジェクション配管のろう付部は左図のろう付部にて外してください。）</p>
<p>4</p> 	<p>①口付部を外した後、圧縮機を圧縮機取付板ごと引きだして交換します。</p>

部品	作業内容
<p>5</p> 	<p>作業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> ①圧縮機を外した後、新しい圧縮機に防振ゴムを取付けて圧縮機取付板に設置します。 ②新しい圧縮機にインジェクション配管（同梱部品）をろう付接続します。 ③取外した圧縮機およびインジェクション配管からシリコンゴム、パッキン、パッキン固定用板金を取外し、新しい圧縮機およびインジェクション配管に取付けます。 (シリコンゴムはパンタイ（同梱部品）にて結束します。)
<p>6</p> <p style="text-align: center;">圧縮機取付工程</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①新しい圧縮機をユニットに戻し、圧縮機取付板のボルトを3カ所取付けます。 ②吸入配管口・吐出配管口・インジェクション配管のろう付部を接続します。 ③吸入配管断熱パイプを取付けます。
<p>7</p> <p style="text-align: center;">真空引き</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①高圧チェックジョイントおよび操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉のチェックジョイントから真空ポンプにて真空引きしてください。
<p>8</p> <p style="text-align: center;">冷媒封入工程</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①冷媒を封入します。 <p>お願い 圧縮機の真空引き完了後、必ず先に高圧側（高圧チェックジョイント）より30秒程度冷媒を封入し、圧縮機に逆圧がかからないようにしてください。 (圧縮機の真空引き完了後、先に操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉を開けて、冷媒を入れると、圧縮機の吐出・吸入が逆圧となり、圧縮機が故障するおそれがあります。)</p> <ol style="list-style-type: none"> ②操作弁(ストップバルブ)〈吸入〉、操作弁(ストップバルブ)〈液〉、操作弁(ストップバルブ)〈インジェクション〉を開きます。 ③主電源（ブレーカ）をONの後、スイッチ〈運転・停止〉SW5をONにし運転してください。

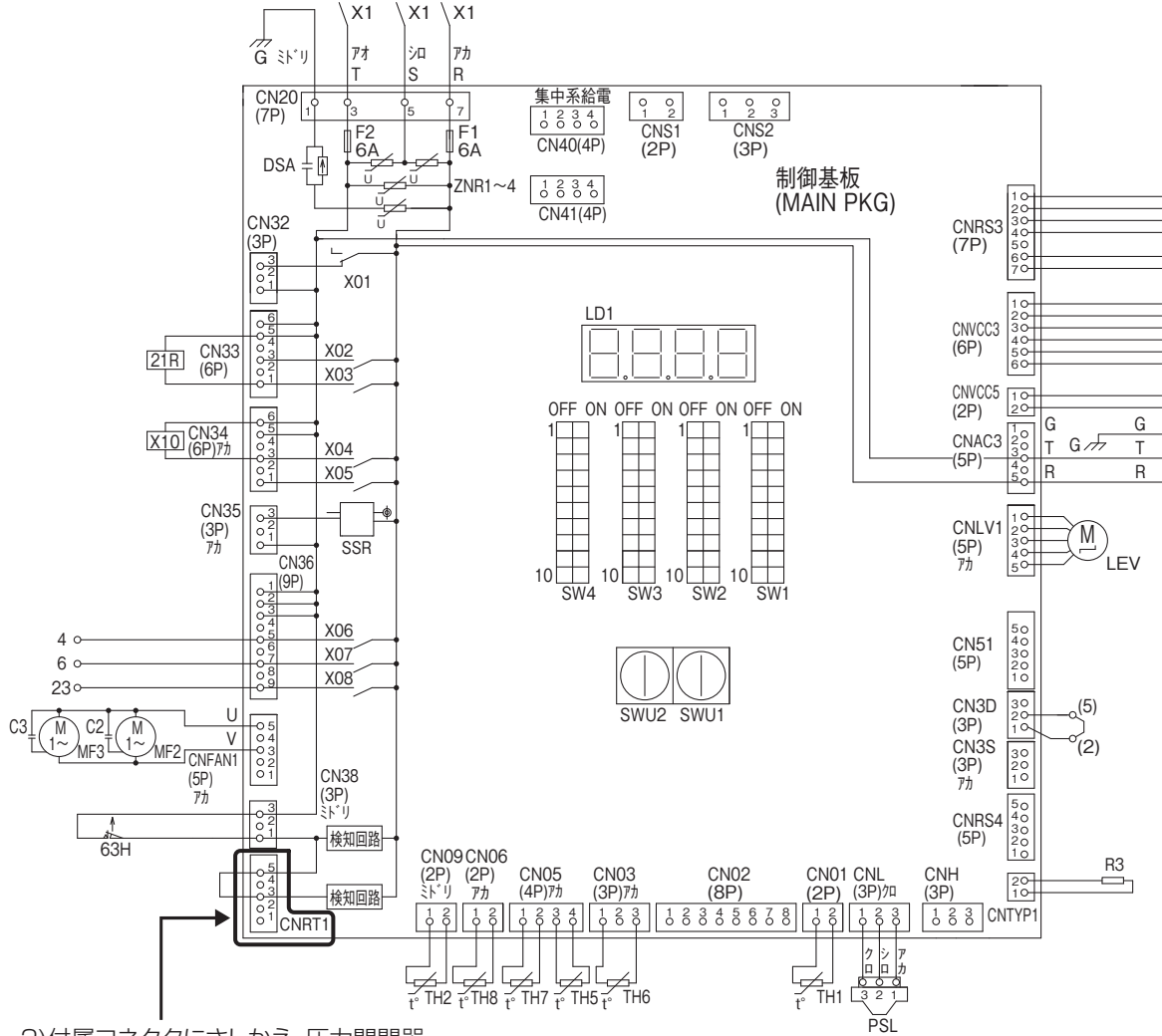
[5] 応急運転

<1> 圧力センサ〈高圧〉が不良の場合

(1) 圧力センサ〈低圧〉故障時に圧力開閉器（現地手配）で運転する。

手順

1) ユニットの主電源を OFF にしてください。



15. お客様への説明

[1]保守のおすすめ

適正な運転調整を行ってください。

工事されたかたは装置を安全にかつ、事故なく長持ちさせるため、顧客と保守契約を結び、点検を実施するようお願いいたします。

[2]油の点検と定期的な交換

油の劣化・汚れは圧縮機の寿命に大きな影響を与えますので、汚れがひどくなった時には交換してください。

冷凍機油はダイヤモンドフリーズ MEL32 を使用してください。

交換時期の目安は右表のとおりです。

3回目以降は1年毎に点検を行い、油が茶色に変色している時には、交換してください。

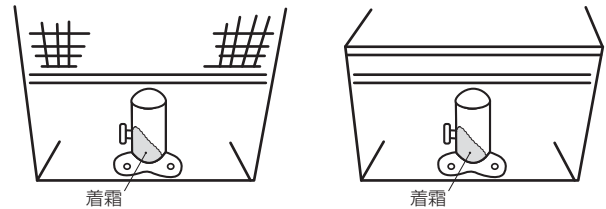
また特に汚れおよび、変色が激しいときにはドライヤも交換してください。

1回目	試運転開始後 1日
2回目	試運転開始後 1ヶ月
3回目	試運転開始後 1年



[3]連続液バック防止のお願い

霜取運転の温風吹出し防止のための短時間（ファン遅延運転）を除いて、常に圧縮機の下部に着霜している場合は連続液バック運転になっていますので、冷却器の膨張弁の開度調整、感温筒の取付位置・状態、冷却器のファン運転（停止していないか、回転数が少なくなっていないか）などを点検し、連続液バックさせないようにしてください。



[4]運転状態の定期的な確認

定期的に通ユニットの運転状態を確認してください。

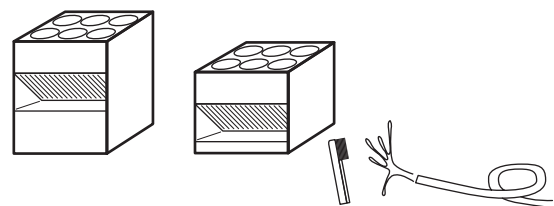
適正な運転調整を行った場合の各部温度の目安は「調子の見方」を参照ください。(55 ページ)



[5]凝縮器フィンの清掃

凝縮器のフィン、定期的に水道水などで掃除し、清浄な状態でご使用ください。フィンが汚れたままですと、高圧上昇の原因になります。

この時、ファンモータや制御箱に水がかからないように注意してください。



[6]パネルの清掃

中性洗剤を柔らかな布に含ませて拭き、最後に乾いた布で洗剤が残らないように拭きとります。ベンジン・シンナー・磨き粉の使用は避けてください。ベンジン・シンナーを使用すると塗膜をいため、錆が発生することがあります。



[7]冷媒回路部品の点検

状況	
原因または処置について	
<p>ストレーナにゴミ・異物が詰まっていますか？</p> <p>チェックをお願いします。 また、詰まりがひどい場合、異常音が発生することもあります。</p>	<p>ドライヤ〈液〉詰まりになっていませんか？</p> <p>冷媒不足で不冷に至ります。</p>
<p>操作弁〈吸入〉を閉め放しにしていますか？</p> <p>ショートサイクル運転（ON - OFF 運転）し、不冷運転または圧縮機故障に至る場合があります。</p>	<p>ボールバルブ〈インジェクション〉を閉め放しにしていますか？</p> <p>インジェクション不足で吐出ガス温度が上昇します。 長期間放置しますと、電磁弁〈インジェクション〉との間で液封を生じ危険です。</p>
<p>操作弁のキャップ外れ・ゆるみ状態になっていませんか？</p> <p>操作弁〈吸入〉の場合、空気が混入し、異常高圧になり大変危険です。 他の操作弁の場合はガス漏れ（スローリーク）する場合があります。</p>	<p>ストレーナまたは、ドライヤ〈インジェクション〉詰まりになっていませんか？</p> <p>インジェクション量不足で吐出ガス温度が上昇します。</p>
<p>凝縮器フィンが目詰まりをおこしていませんか？</p> <p>高圧圧力および吐出ガス温度が異常となり大変危険です。</p>	<p>ボールバルブ〈給油〉を閉め放しにしていますか？</p> <p>圧縮機の油不足で圧縮機故障に至ります。</p>
<p>操作弁〈液〉を閉める場合、液封になっていませんか？</p> <p>電磁弁〈液〉（冷却器側）や液配管途中のバルブ（現地取付け）と操作弁〈液〉に挟まれる回路は液封を生じ危険です。 操作弁〈液〉でポンプダウンして液封を防止してください。</p>	<p>油量は適正ですか？</p> <p>「油量について」を参照ください。（60 ページ）</p>

[8]保護装置が作動した場合の処置

(1) 安全器作動

本ユニットの安全器は自動復帰型です。コントローラが安全器の作動を検知し、自己保持します。安全器が作動した場合の点検は次のように行ってください。

- ユニットの安全器が作動すると、コントローラのデジタル表示部：LD1 にエラーコードが表示され、圧縮機は停止します。
- 安全器が作動する原因を取除いてから、現地手配のスイッチ〈異常リセット〉を押してください。
- 作動した箇所を点検後、ユニット制御箱内のスイッチ〈運転-停止〉をいったん「OFF」にしてから再び「ON」にしてください。エラーコードが消灯します。
スイッチ〈異常リセット〉で再始動を行ってもエラーコードは点灯し続けます。

(2) 逆相防止器作動

本ユニットには逆相防止器が付いていますので、逆相電源の場合、スイッチ〈運転-停止〉を ON しても E01 を表示して圧縮機は始動しません。この時は、電源端子台に接続された電源配線（現地配線側）3 本の内、R 相と T 相の 2 本を入れ換えてください。

16. ユニットの保証条件

[1] 無償保証期間および範囲

据付けた当日を含め 1 年間が無償保証期間です。対象は、故障した当該部品または弊社が交換を認めた圧縮機およびコンデンシングユニットであり、代品を支給します。ただし、下記使用法による故障については、保証期間中であっても有償となります。

[2] 保証できない範囲

(1) 機種選定、冷凍装置設計に不具合がある場合

本据付工事説明書および設計・工事・サービスマニュアルに記載事項および注意事項を遵守せずに工事を行ったり、冷却負荷に対して明らかに過大過少の能力を持つユニット選定し、故障に至ったと弊社が判断する場合。
(例：冷却器膨張弁の選定ミス・取付ミス・電磁弁〈液〉なき場合、ユニットに指定外の冷媒を封入した場合、充てん冷媒の種類が表示なき場合など)

(2) 弊社の製品仕様を据付けに当たって改造した場合、または弊社製品付属の保護機器を使用せずに事故となった場合。

(3) 本据付工事説明書に指定した蒸発温度、凝縮温度、使用外気温度の範囲を守らなかったことによる事故の場合、規定の電圧以外の条件による事故の場合。

(4) 運転、調整、保守が不備なことによる事故

- a) 凝縮器の凍結パンク（水冷タイプのみ）
- b) 冷却水の水質不良（水冷タイプのみ）
- c) 塩害による事故
- d) 据付場所による事故（風量不足、腐食性雰囲気、化学薬品などの特殊環境条件）
- e) 調整ミスによる事故（膨張弁のスーパーヒート、吸入圧力調整弁の設定値、圧力開閉器の低圧設定）
- f) ショートサイクル運転による事故（運転一停止おのおの 5 分以下をショートサイクルと称す）
- g) メンテナンス不備（油交換なき場合、ガス漏れを気づかなかった場合）
- h) 修理作業ミス（部品違い、欠品、技術不良、製品仕様と著しく相違する場合）
- i) 冷媒過充てん、冷媒不足に起因する事故（始動不良、電動機冷却不良）
- j) アイススタックによる事故
- k) ガス漏れ等により空気、水分を吸込んだと判断される場合。

(5) 天災、火災による事故

(6) 据付工事に不具合がある場合

- a) 据付工事中取扱不良のため損傷、破損した場合
- b) 弊社関係者が工事上の不備を指摘したにもかかわらず改善されなかった場合
- c) 振動が大きく、もしくは運転音が大きいのを承知で運転した場合
- d) 軟弱な基礎、軟弱な台枠が原因で起こした事故の場合

(7) 自動車、鉄道、車両、船舶などに搭載した場合

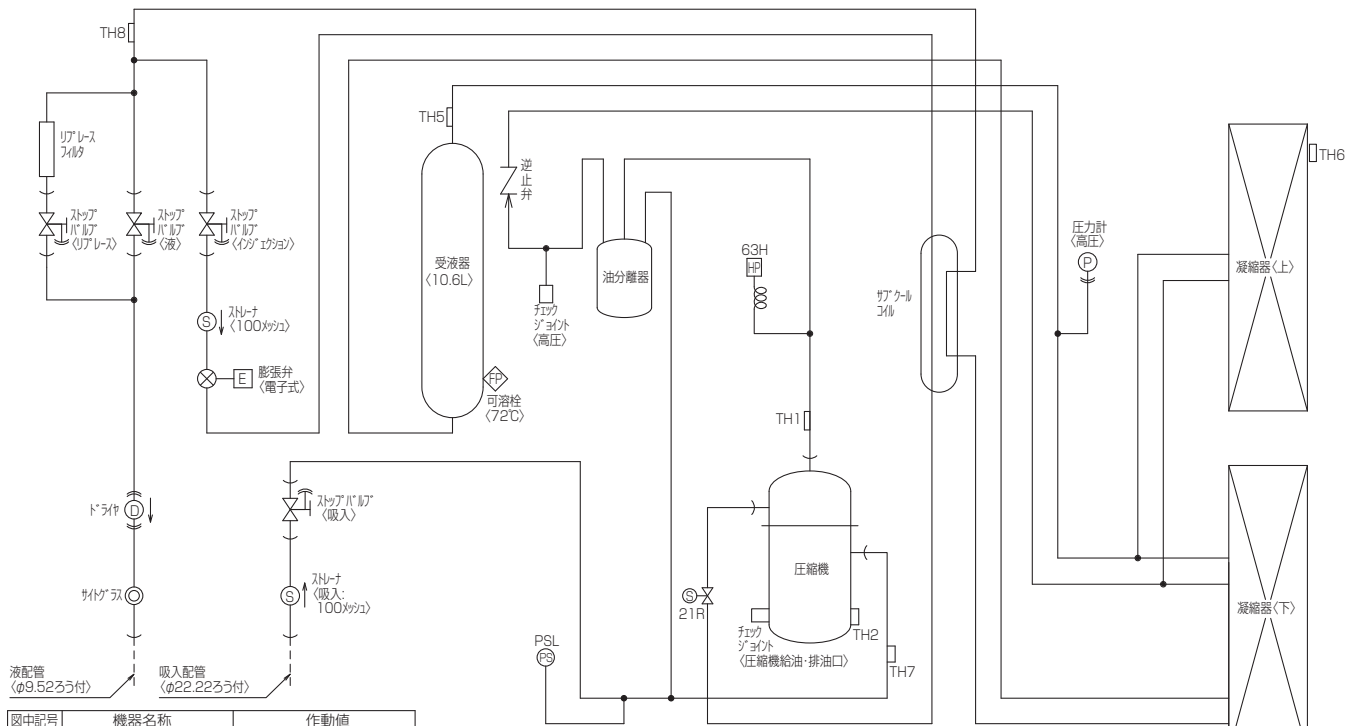
(8) その他、ユニット据付け、運転、調整、保安上常識になっている内容を逸脱した工事および使用方法での事故は一切保証できません。また、ユニット事故に起因した冷却物、営業補償などの 2 次補償は原則としていたしませんので、損害保険に加入されることをお勧めします。

(9) この製品は国内用ですので、日本国外では使用できません。アフターサービスもできません。

耐塩害・耐重塩害仕様について

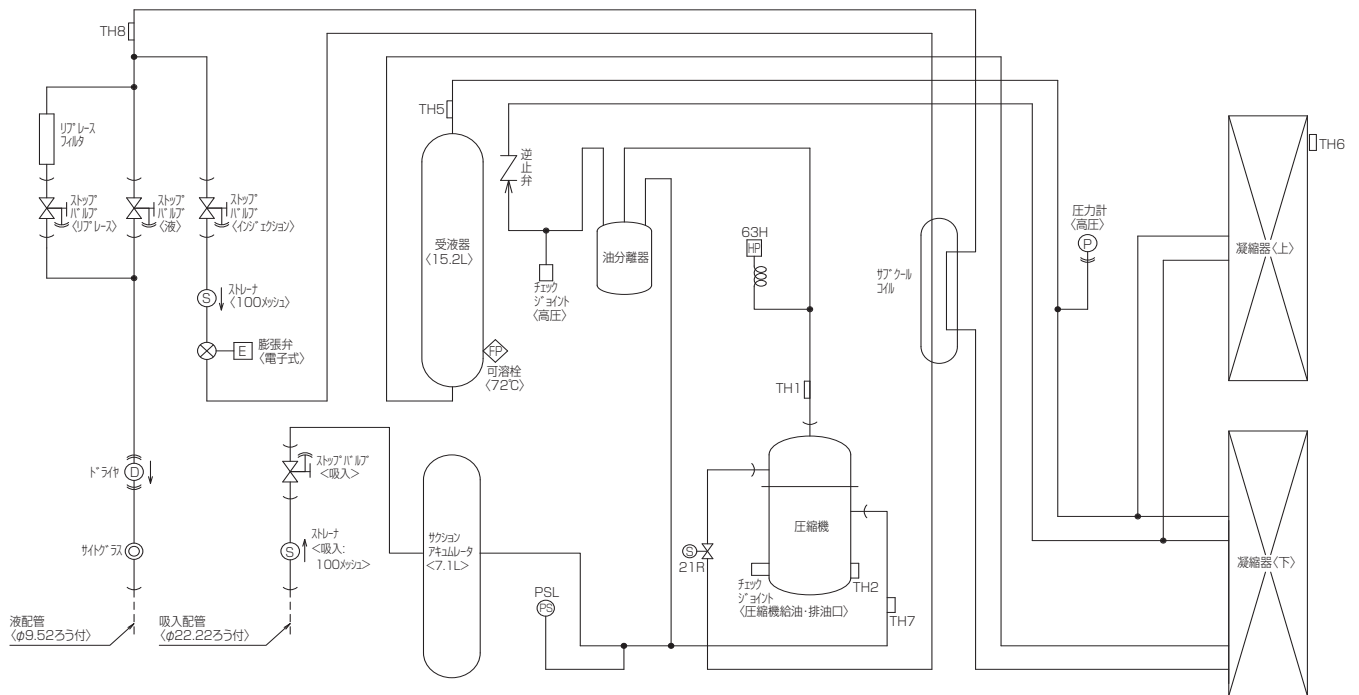
耐塩害・耐重塩害仕様とは機器内外の鉄製部分やアルミ部分の腐食あるいは配管ろう付部分などの腐食を防止するための処理を施したもので、標準仕様よりも塩分による耐蝕性が優れています。
ただし、発錆においては万全というわけではありません。ユニットを設置する場所や設置後のメンテナンスに十分ご留意ください。

2) ECOV-EN50MA-C



図中記号	機器名称	作動値
PSL	圧力センサ<低圧>	-----
TH1	サーミスタ<吐出管温度>	-----
TH2	サーミスタ<圧縮機オイル油温>	-----
TH5	サーミスタ<高圧飽和温度>	-----
TH6	サーミスタ<外気温度>	-----
TH7	サーミスタ<吸入管温度>	-----
TH8	サーミスタ<過冷却器下流液管温度>	-----
21R	電磁弁<インジエクション>	通電時 OPEN
63H	圧力開閉器<高圧>	4.15MPa OFF,3.25MPa ON

3) ECOV-EN67MA



図中記号	機器名称	作動値
PSL	圧力センサ<低圧>	-----
TH1	サーミスタ<吐出管温度>	-----
TH2	サーミスタ<圧縮機オイル油温>	-----
TH5	サーミスタ<高圧飽和温度>	-----
TH6	サーミスタ<外気温度>	-----
TH7	サーミスタ<吸入管温度>	-----
TH8	サーミスタ<過冷却器下流液管温度>	-----
21R	電磁弁<インジエクション>	通電時 OPEN
63H	圧力開閉器<高圧>	4.15MPa OFF,3.25MPa ON

18. 高圧ガス明細仕様表

18. 高圧ガス明細仕様表

形名			ECOV-EN37MA	ECOV-EN45MA	ECOV-EN50MA-C
冷媒			R410A	R410A	R410A
圧縮機	形名	—	HNK84FB	HNK84FB	HNK84FB
	吐出量	m ³ /h	14.6	17.6	17.9
	冷凍トン	トン	2.6	3.1	3.2
冷凍機油	種類		ダイヤモンドフリーズ MEL32	ダイヤモンドフリーズ MEL32	ダイヤモンドフリーズ MEL32
	油量 (圧縮機)	L	3	3	3
	油量 (その他)	L	—	—	—
出力周波数		Hz	20～48	20～58	20～59
設計圧力	高圧部	MPa	4.15	4.15	4.15
	低圧部	MPa	2.21	2.21	2.21
高圧遮断装置の設定圧力		MPa	4.15	4.15	4.15
圧縮機	台数	台	1	1	1
	強度試験圧力	MPa	12.6	12.6	12.6
	気密試験圧力	MPa	4.17	4.17	4.17
受液器	台数	台	1	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—	—
	気密試験圧力	MPa	4.15	4.15	4.15
	溶栓の口径	mm	φ3.1	φ3.1	φ3.1
	溶栓の口径溶融温度	℃	74以下	74以下	74以下
空冷式凝縮器	台数	台	1	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—	—
	気密試験圧力	MPa	4.15	4.15	4.15
	溶栓の有無	—	無	無	無
気液分離器 (サクシオン アキュムレータ)	台数	台	1	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—	—
	気密試験圧力	MPa	2.21	2.21	2.21
	溶栓の有無	—	無	無	無

形名			ECOV-EN55MA	ECOV-EN67MA
冷媒			R410A	R410A
圧縮機	形名	—	HNK84FB	HNK84FB
	吐出量	m ³ /h	20.0	21.2
	冷凍トン	トン	3.6	3.8
冷凍機油	種類		ダイヤモンドフリーズ MEL32	ダイヤモンドフリーズ MEL32
	油量 (圧縮機)	L	3	3
	油量 (その他)	L	—	—
出力周波数		Hz	20～66	20～70
設計圧力	高圧部	MPa	4.15	4.15
	低圧部	MPa	2.21	2.21
高圧遮断装置の設定圧力		MPa	4.15	4.15
圧縮機	台数	台	1	1
	強度試験圧力	MPa	12.6	12.6
	気密試験圧力	MPa	4.17	4.17
受液器	台数	台	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—
	気密試験圧力	MPa	4.15	4.15
	溶栓の口径	mm	φ3.1	φ3.1
	溶栓の口径溶融温度	℃	74以下	74以下
空冷式凝縮器	台数	台	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—
	気密試験圧力	MPa	4.15	4.15
	溶栓の有無	—	無	無
気液分離器 (サクシオン アキュムレータ)	台数	台	1	1
	耐圧試験圧力	MPa	—	—
	気密試験圧力	MPa	2.21	2.21
	溶栓の有無	—	無	無

据付の際に現地で冷媒配管を施工した設備については、設計圧力（気密試験圧力）以上で配管施工部分の気密試験を実施願います。

19. 据付後のチェックシート

据付工事が終わりましたら次の項目を確認のうえ試運転を行ってください。

点検項目	点検内容	点検結果
設置・据付け	コンデンシングユニットの設置回りは、必要な空間寸法が守られていますか	
冷媒配管	ガス漏れチェックは行いましたか	
	操作弁は全開にしていますか	
電気回路	端子部などに緩みがないか確認していますか	
	漏電遮断器を使用していますか	
配管同士の接触はありませんか（電気配線や構造物との接触はありませんか）		
電気配線が高温部に触れていませんか		
アースは規定どおり正しく配線されていますか		
電気配線の端子ネジ、フレアナットなどにゆるみはありませんか		
電熱器〈オイル〉に通電されていますか（電熱器取出し部のコネクタに触れてみる）		

点検項目	点検内容		点検結果
試運転	騒音・振動	異常音、異常振動がないですか	
	冷媒漏れ	流出漏れ音がないですか	
		サイトグラスにフラッシュがないですか	
	運転圧力	異常な圧力（高圧・低圧）でないですか	
	電気系統	チャタリングがないですか（ON-OFF 時）	
	ON-OFF サイクル	ショートサイクル運転していませんか	

製品運搬と開梱時のお願い

形名	ECOV-EN37MA	ECOV-EN45MA	ECOV-EN50MA-C	ECOV-EN55MA	ECOV-EN67MA
質量 (kg)	173	173	180	173	200
X (mm)	46	46	47	46	42
Y (mm)	59	59	65	59	61
Z (mm)	22	22	22	22	23

[1] 製品運搬時の注意

- ◆ 持ち上げ禁止です。人力で製品を持ち上げて運搬しないでください。
製品が落下、転倒し危険です。
製品の取っ手は据付時の位置合わせにご利用ください。
- ◆ ユニットは垂直に、搬入してください。

[2] 製品開梱時の注意

- ◆ 包装用のポリ袋で子供が遊ばないように、破ってから廃棄してください。窒息事故の原因になります。

[3] 製品吊下げ時の注意

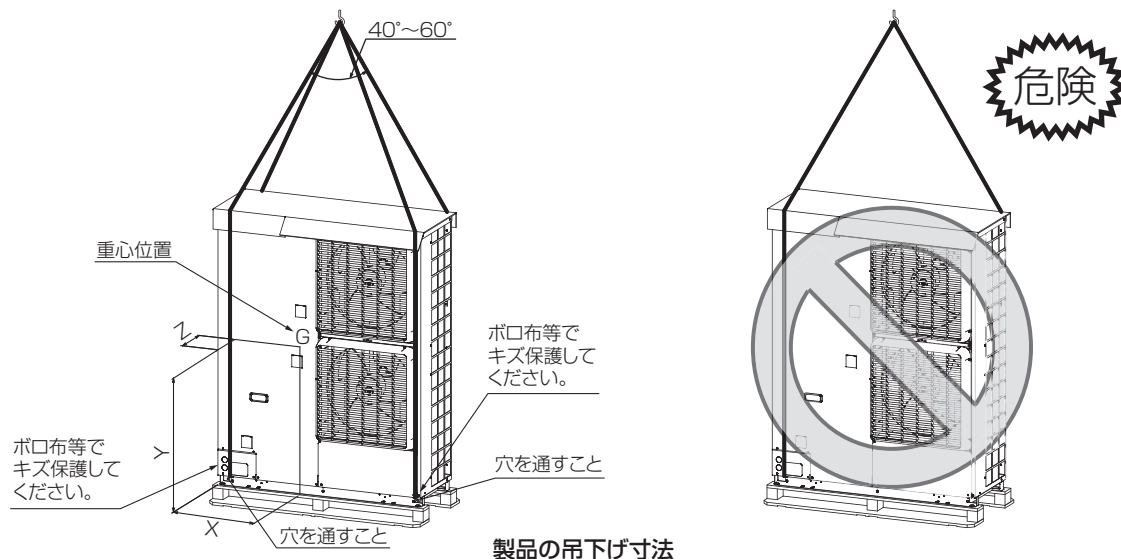
搬入を行う場合、ユニットの指定位置にて吊下げる。また、適宜、横ずれしないよう固定し、四点支持で行うこと。



指示を実行

- ◆ 三点支持などで運搬・吊下げをすると不安定になり、転倒・落下のおそれあり。

- ◆ 製品を吊下げて搬入する場合はロープをユニット下のアシ引掛け部左右 2 カ所に通してください。
- ◆ ロープは、必ず 4 カ所吊りとし、ユニットに衝撃を与えないようにしてください。
- ◆ ロープ掛けの角度は下図のように $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 以下にしてください。
- ◆ ロープは適切な長さのものを 2 本使用してください。〈5m 以上〉
吊下げロープの太さは、ロープ吊り部の大きさに合ったロープを使用してください。
細すぎるロープを使用すると、ロープが切れて製品が落下する危険があります。
- ◆ 製品とロープが接触する所はキズの付く事がありますので、要所をボロ布などで保護してください。



製品の吊下げ寸法

- ◆ ご不明な点がございましたらお客様相談窓口（別添）にお問い合わせください。

三菱電機冷熱相談センター

0037-80-2224(フリーボイス)/073-427-2224(携帯電話対応)

FAX(365日・24時間受付)

0037(80)2229(フリーボイス)・073(428)-2229(通常FAX)



〒640-8686 和歌山市手平6-5-66冷熱システム製作所